

Инструменты развития электроэнергетики России в текущих реалиях

А.Е. Бородин¹✉, М.В. Черняев² 

¹ ПАО «Россети Московский Регион»,
115114, Москва, 2-й Павелецкий пр-д, д. 3, стр. 2, Российская Федерация

² Российский университет дружбы народов,
117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Российская Федерация

✉ 1142220442@rudn.ru

Аннотация. Электроэнергетика является одной из важнейших отраслей экономики России, удовлетворяющей потребности населения страны, компаний различных сфер хозяйствования в электрической и тепловой энергии и обеспечивающей государства СНГ и Дальнего Зарубежья. В связи с этим актуальным является изучение инструментов развития электроэнергетики России в текущих реалиях, что и положено в основу статьи. Цель работы – исследование современных инструментов развития электроэнергетики и разработка рекомендаций по их совершенствованию. В качестве основных инструментов развития электроэнергетики рассматриваются: объединение электросетевых ресурсов; углеродная нейтральность; законодательные акты; цифровые технологии; финансовые инструменты, нацеленные на привлечение инвестиций; системы накопления (портативные источники электроэнергии); электротранспорт; зеленая энергетика. Методологическая база исследования – анализ научных публикаций и интернет-ресурсов, синтез и обобщение полученных данных. В рамках исследования проанализированы наиболее значимые инструменты, которые могут быть использованы для развития сферы электроэнергетики в настоящей ситуации, разработаны рекомендации по увеличению эффективности их функционирования. Для полноценного решения поставленных в статье задач проведен анализ динамики статистических данных отрасли электроэнергетики, выявлены основные принципы ее развития, особенности их использования, проработаны возможности и рекомендации по их совершенствованию. По итогам исследования предложено создание нового института – специализированного международного инновационного центра электроэнергетики, который будет способствовать привлечению фондирования, формированию эффективного взаимодействия с дружественными странами и развитию зеленой энергетике. Выделены инструменты, способствующие развитию электроэнергетики в России, разработаны рекомендации по их совершенствованию, предложен новый институт финансирования и развития электроэнергетики. Результаты настоящего исследования могут быть использованы в деятельности компаний электроэнергетики и дальнейших исследований по данной тематике.

Ключевые слова: электроэнергетика, инструменты развития электроэнергетики, зеленая энергетика, углеродная нейтральность, инновационные цифровые технологии

Для цитирования: Бородин А.Е., Черняев М.В. Инструменты развития электроэнергетики России в текущих реалиях. *Экономика промышленности*. 2024;17(3):300–310. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-3-1292>

Tools for development of the Russian electric power industry in the current realities

A.E. Borodin¹✉, M.V. Chernyaev² 

¹ PJSC “Rosseti Moscow Region” 3-2 2nd Paveletsky Drive, Moscow 115114, Russian Federation

² RUDN University, 6 Mikluho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation

✉ 1142220442@rudn.ru

Abstract. Electric power industry is one of the most important sectors of Russian economy that satisfies the needs of the country’s population, companies of various areas of economy in electric and thermal energy and supplies it for the CIS and Non-CIS countries. Due to this,

it is significant to study the tools for development of Russian electric energy industry in the current realities, and this is the basis of the article. The purpose of the article is to study the modern tools for development of electric energy industry and work out the recommendations on their improvement. The following aspects are considered as the main tools for development of electric energy industry: interconnection of electric grid resources, carbon neutrality, legislative acts, digital technologies, financial instruments aimed at attracting investment, accumulation systems (portable sources of electricity), electric transport, and green energy. The methodological basis of the research is the analysis of scientific publications and Internet resources, synthesis and generalization of the data acquired. The authors of the study have analyzed the most significant tools that can be used to develop the electric energy industry in the current situation, and worked out the recommendations on improving the effectiveness of their implementation. To provide a full-fledged solution of the tasks set in the article the authors have analyzed the dynamics of the electric energy industry, identified the basic principles of its development, the peculiar features of their implementation, worked out the opportunities and recommendations for their improvement. According to the results of the study it has been suggested to establish a new institute – a specialized international innovation centre of electric energy industry which will ensure attraction of investment, formation of effective cooperation with friendly countries and development of green energy industry. The authors have identified the tools providing for the development of electric energy industry in Russia, worked out recommendations on their improvement, suggested a new institute of financing and development of electric energy industry. The results of the study in hand can be used in the activity of the companies involved in electric energy industry and further research on the topic.

Keywords: electric energy industry, tools for development of electric energy industry, green electric energy industry, carbon neutrality, innovative digital technology

For citation: Borodin A.E., Chernyaev M.V. Tools for development of the Russian electric power industry in the current realities. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2024;17(3):300–310. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-3-1292>

在当前现实中发展俄罗斯电力的工具

A.E. 鲍罗丁¹✉, M.V. 切尔尼亚耶夫² 

¹ 莫斯科地区俄罗斯网络公众股份公司, 115114, 俄罗斯联邦莫斯科第二帕维列茨基大街3号2栋

² 俄罗斯人民友谊大学, 117198, 俄罗斯联邦莫斯科米克卢霍-麦克莱街6号,

✉ 1142220442@rudn.ru

摘要: 电力行业是俄罗斯经济最重要的部门之一, 满足全国人口、电力和热能各经济活动领域的企业的需求, 并为独联体和非独联体国家提供服务。因此, 研究俄罗斯电力发展的工具在当前现实中是相关的, 这是这篇文章的基础。这项工作的目的是研究发展电力产业的现代工具, 并提出改进建议。发展电力行业的主要工具包括: 电网资源的整合; 碳中和; 立法; 数字技术; 旨在吸引投资的金融工具; 存储系统 (便携式电源); 电力运输; 绿色能源。研究的方法论基础——分析科学出版物和互联网资源, 综合和归纳获得的数据。研究分析了当前电力行业发展中最重要的工具, 并提出了提高其效率的建议。为充分解决本文提出的任务, 对电力行业统计数据动态进行了分析, 确定了其发展的主要原则及其使用的特点, 探讨了机会, 并提出了改进建议。根据研究结果, 建议建立一个新的国际电力创新中心, 以促进资金的吸引、与友好国家的有效合作和绿色能源的发展。确定了有助于俄罗斯电力行业发展的工具, 制定了改进这些工具的建议, 提出了一个新的电力筹资和发展机构。这项研究的结果可用于电力公司的活动以及对这一主题的进一步研究。

关键词: 电力、电力发展工具、绿色能源、碳中和、创新数字技术

Введение

В настоящее время процессы глобализации и интеграции приводят к применению многополярной модели развития мировой экономики, которая подразумевает наличие нескольких центров влияния. В этой связи государствам необходимо поддерживать и обеспечивать про-

мышленную, технологическую, энергетическую безопасность и самостоятельность в формировании торгового, кооперационного и инвестиционного взаимодействия, что позволит обеспечить в долгосрочном периоде устойчивое функционирование международных энергетических рынков.

Начало специальной военной операции (СВО) привело к введению против России новых пакетов санкций, что вывело страну на первое место в списке самых подсанкционных государств.

Запретительные меры блокировали доступ к внешнему фондированию, поставкам иностранных комплектующих и программному обеспечению которое в большинстве компаний относятся к зарубежным разработкам. Принимая во внимание необходимость развития зеленой энергетики, следования принципам устойчивого развития и стратегии импортозамещения, необходимости поддержания бесперебойного функционирования и роста объемов производства электроэнергии, изучение инструментов развития данной сферы в текущих условиях является крайне актуальным.

Цели и методы исследования

Основной целью настоящего исследования является изучение современных инструментов развития электроэнергетики в текущих условиях. В этой связи были поставлены следующие задачи:

– изучить динамику статистических показателей отрасли;

– представить характеристику инструментов развития электроэнергетики, которые применяются в настоящее время или планируются к использованию, выбрать наиболее значимые, разработать рекомендации по повышению эффективности их использования;

– разработать рекомендации по повышению эффективности финансирования проектов в электроэнергетике.

Методологическая база исследования – анализ научной литературы, статей и интернет-ресурсов, синтез и обобщение полученных данных. В статье проанализированы инструменты, которые могут быть использованы для развития сферы электроэнергетики в текущих реалиях, выбраны наиболее важные, разработаны рекомендации по увеличению эффективности функционирования каждого из них и предложен вариант системы финансирования проектов и отрасли в целом в современных реалиях.

Изучению особенностей развития электроэнергетики в России посвящены работы многих отечественных авторов. Так, в исследованиях К.В. Седых и др. [1], В.А. Бутузова [2] выделяются специфические черты истории развития, особенностей становления и функционирования искомой сферы хозяйствования. Такие авторы, как А.С. Володин [3], П.А. Волоцкой-Глинский и др. [4], А.П. Ильин [5], изучают динамику статистических показателей, выявляя их тренды. В трудах

А.И. Рокова и др. [6], А.А. Морозовой [7], Ж.И. Седовой [8] обозначены возможности и перспективы существования электроэнергетики в условия санкций.

В работах зарубежных авторов также поднимаются проблемы развития электроэнергетики, рассматриваются различные варианты финансирования, в частности, D.B. Gabriel и R.N. Delvin изучают различные варианты поддержки в рамках государственно-частного партнерства в США¹. Китайские авторы S. Chen, Y. Wang, H. Du и Z. Cui исследуют пути развития отрасли с учетом низкоуглеродной трансформации [9]; другая группа исследователей (Q.Fan, Y.Qiao, T.Zhang, K.Huang) оценивает взаимосвязи экономической эффективности и корпоративной экологической политики [10]. В работе P. Hadfield и N. Cook отражены финансовые возможности местных властей Австралии по стимулированию декарбонизации отрасли [11]. Использование частных инвестиций для преобразования в отрасли на конкретных примерах раскрывается в работе индийских авторов A.E. Simon, G. Lakshmanan и V. Paul [12].

Необходимо отметить, что современная ситуация на рынке электроэнергии ставшая следствием существенного санкционного давления, в условиях которой компании должны обеспечивать увеличивающиеся потребности в электроэнергии, находить новые рынки сбыта и наряду с этим следовать принципам устойчивого развития, не получила широкого освещения в работах отечественных исследователей. В настоящее время не уделяется серьезного внимания систематизации существующих инструментов развития электроэнергетики и разработке направлений повышения эффективности их использования в текущих условиях.

Результаты

Электроэнергетика – это одна из важнейших отраслей российской экономики, которая нацелена на производство, распределение, реализацию и обеспечение энергетическими ресурсами населения страны, компаний разных сфер функционирования и покрывать потребности других государств.

Проанализируем статистические данные, отражающие динамику отрасли хозяйствования. На начало 2023 г. показатель совокупной

¹ Gabriel D.B., Delvin R.N. Market update: a review of the US public private partnership (P3) sector in 2014. January 7, 2015. Available at: https://www.squirepattonboggs.com/-/media/files/insights/publications/2015/01/market-update-a-review-of-the-us-public-private-partnership-sector-in-2014/market-updatejanuary_2015.pdf (accessed on 14.08.2023).

мощности российских электростанций достиг 247 601,8 МВт, что на 0,41 % превысило уровень за аналогичный промежуток времени предыдущего периода (246 590,9 МВт); по итогам 2022 г. для производства электроэнергии было установлено инновационное оборудование совокупной мощностью 1610,7 МВт на смену 972,2 МВт в 2021 г., что привело к увеличению производства электроэнергии на 0,63 %; при этом спрос со стороны населения на электроэнергию достиг показателя в 1106,3 млрд кВт·ч, что на 1,45 % превысило параметр, полученный по итогам 2021 г.² Представленная динамика свидетельствует о необходимости дальнейшего развития и совершенствования данной отрасли экономики.

За период 2018–2023 гг. объем мощностей, применяемых организациями сферы электроэнергетики, увеличился на 1,79 %, что привело к повышению производства ресурса на 4,73 %. При этом совокупный объем спроса на электроэнергию со стороны населения вырос на 4,8 %, что указывает на необходимость дальнейшего повышения производственных мощностей и роста эффективности функционирования отрасли в целом (рис. 1).

По оценкам экспертов, к 2028 г. совокупный объем спроса на электроэнергию со стороны населения повысится на 11,48 %. Для дальнейшего увеличения эффективности производственных процессов правительством решено прекратить эксплуатацию неактуальных мощностей общей величиной 5198,7 МВт и внедрить вместо них новое инновационное оборудование совокупной мощностью 15 289,6 МВт, что позволит повысить

этот показатель на 4,72 % по сравнению с предыдущим периодом³.

После 2022 г. отмечается значительное уменьшение экспорта электроэнергии, объем которой к 2028 г. планируется снизить на 58 %. Это объясняется тем, что полный запрет на экспорт электроэнергии в страны Балтии вступит в силу в 2026 г.⁴ Все вышесказанное свидетельствует о необходимости развития внутреннего рынка электроэнергетики и поиска новых рынков сбыта среди дружественных стран – Китая, Монголии, стран СНГ.

Приведенные данные прироста показателей развития электроэнергетического комплекса могут быть обозначены как совокупность качественных и количественных интегральных параметров, демонстрирующих в большей мере положительные тенденции роста электроэнергетики в России. Так, увеличение численности потребителей, возникновение новых производств и инфраструктурных объектов способствует росту потребления электроэнергии со стороны населения. Это приводит к необходимости увеличения внимания к обеспечению высокой степени надежности и безопасности осуществления процессов, связанных со снабжением электроэнергией, что требует надежной работы сетей и линий электропередачи, роста эффективного и рационального использования в промышленном производстве, транспортной и коммунальной сфере хозяйствования, бесперебойного снабжения ресурсом всех

³ Новая реальность мировой энергетики. Обзор РЭН-2023. 18.11.2023. Режим доступа: <https://eepir.ru/new/novaya-realnost-mirovoj-energetiki-obzor-rew-2023/> (дата обращения: 12.08.2024)

⁴ Энергетическая система России: прогноз на 2023–2028 годы. 11.11.2023. Режим доступа: <https://conomy.ru/analysis/articles/1020?ysclid=loq49dcx8z244583871> (дата обращения: 12.08.2024).

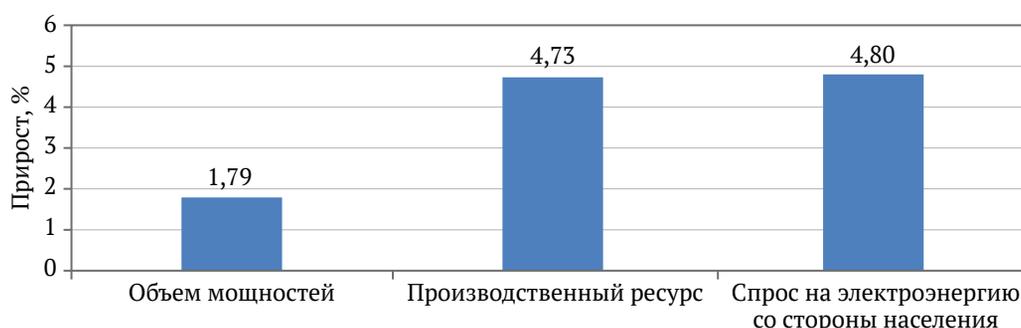


Рис. 1. Прирост показателей развития организаций электроэнергетики в период 2018–2023 гг.

Источник: составлено авторами на основе данных (Киндратышин Р. Энергетическая система России: прогноз на 2023–2028 годы. 7 марта 2023. Режим доступа: <https://conomy.ru/analysis/articles/1020?ysclid=loq49dcx8z244583871> (дата обращения: 12.08.2024))

Fig. 1. Growth of indicators development of electric power industry organizations in the period 2018–2023

Source: compiled by the authors based on data (<https://conomy.ru/analysis/articles/1020?ysclid=loq49dcx8z244583871>)

регионов страны. Не менее значимым в современной ситуации является обеспечение технологической, финансовой и кадровой независимости электроэнергетики, что включает в себя повышение количества производимых в России комплектующих и самого оборудования, обучение и квалификационный рост трудовых ресурсов, поиск новых источников фондирования [3].

Рассмотрим перспективы и направления развития электроэнергетики в современных реалиях, используемых инструментов развития, а также рекомендации по повышению эффективности их применения. В качестве инструментов развития электроэнергетики в современных реалиях можно выделить следующие:

1. *Объединение электросетевых ресурсов, позволяющих обеспечить бесперебойную подачу электроэнергии* [1]. Оно подразумевает увеличение прочности и безопасности функционирования сетевого комплекса. При этом для более результативного осуществления данного направления, предлагаются следующие мероприятия:

- интеграция линий электропередач, различного вида подстанций и иного оборудования, которое применяется для передачи электроэнергии и обеспечения функционирования электрических связей;

- формирование и открытие общего для всех объектов электросетевого хозяйства центра ответственности;

- разработка и осуществление проектов, которые будут способствовать росту устойчивости деятельности и функционирования всех объектов и субъектов сферы электроэнергетики.

2. *Применение углеродной нейтральности как инструмента, способствующего развитию электроэнергетических компаний без значительного ущерба для климата и окружающей среды* [5]. Важным в данном направлении является формирование таких стратегий развития, которые соответствовали бы как принципам устойчивого развития и позволяли решать проблему климатической повестки, так и способствовали эффективному функционированию организаций. С одной стороны, электроэнергетика в России на данном этапе относится к одной из наиболее «зеленых» сфер хозяйствования среди аналогичных в мировом масштабе [2]. С другой стороны, в топливно-энергетическом комплексе страны продолжает осуществляться множество мероприятий, нацеленных на получение нулевых выбросов углекислого газа [6]. Согласно статистическим данным, более 3 % от принятого к работе оборудования составляют ветряные и солнечные электростанции, что свидетельствует о наличии

внимания к данной сфере [8]. Приведенная информация указывает на критическую важность дальнейшего развития использования углеводородной нейтральности.

При этом для поддержания дальнейшей бесперебойной работы компаний отрасли необходимо придерживаться сбалансированной стратегии развития электроэнергетики, в рамках которой следование принципам устойчивого развития не будет препятствовать деятельности организаций [7]. Перспективными направлениями применения данного инструмента являются:

- разработка совместных с дружественными странами энергетических решений, в том числе в отношении зеленой энергетики;

- формирование рационального подхода к созданию национальных портфелей энергетических ресурсов;

- применение инновационных технологий в промышленных корпорациях для поддержания в них энергоемкости.

3. *Применение законодательных актов для обеспечения безопасности функционирования организаций электроэнергетики* [1]. Современные риски, с которыми сталкиваются компании электроэнергетики в настоящее время, требуют внесения поправок в существующее законодательство, так как принятый в 2011 г. Федеральный закон от 21 июля 2011 г. № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса» (с изменениями и дополнениями)⁵ и Доктрина энергетической безопасности, используемая с 2019 г.⁶, только структурируют угрозы и не рассматривают хеджирование современных рисков, к которым относятся нападения дронов на компании и инфраструктуру электроэнергетики, кибератаки и т.д. Для хеджирования и управления обозначенными угрозами можно предложить следующие меры:

- наделение частных охранных предприятий возможностью отражать нападения дронов и иных летательных объектов любыми способами;

- внедрение в компании электроэнергетики на обязательной основе систем управления рисками, которые предусматривают защиту данных, хранящихся в облаках, а также противодействие угрозам проникновения в сетевые ресурсы.

⁵ Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ (посл. ред.) «Об электроэнергетике». Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_41502/?ysclid=loshb4p3is875273991 (дата обращения: 14.08.2024).

⁶ Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4lgsApssm6mZRb7wx.pdf> (дата обращения: 14.08.2024).

4. *Применение цифровых инновационных инструментов*⁷. Особую актуальность в современных условиях имеет необходимость продолжения автоматизации бизнес-процессов при условии поддержания информационной безопасности на высоком уровне. При этом особую роль отводят искусственному интеллекту и поиску методов его применения с максимальным экономическим эффектом. Примером современного использования данного инструмента является осуществление проектов по прогнозированию функционирования объектов ВИЭ-генерации, которые относятся полностью к российским технологиям и нацелены на планирование процессов с помощью использования обучаемых нейронных сетей для анализа метеоданных⁸.

Важное место среди внедряемых цифровых инноваций имеют автономные гибридные энергоустановки, которые подразумевают контроль за изменением нагрузок и перепадов электроэнергии с помощью инструментов искусственного интеллекта, что позволяет оптимизировать расходы и исключить нерациональное использование ресурса. Цифровизация активно распространяется на сферу электроэнергетики, способствуя автоматизации различных процессов, к которым, например, относится осуществление программы по полной компьютеризации отдельных районов электрических сетей [13]. Перспективными направлениями использования цифровых инноваций и искусственного интеллекта являются:

- распространение цифровых технологий на все организации сферы электроэнергетики;
- применение искусственного интеллекта для определения планов балансирующего рынка;
- открытие специальных организаций, которые будут разрабатывать решения по применению цифровых инновационных инструментов в компаниях электроэнергетики.

5. *Использование финансовых инструментов, которые нацелены на привлечение инвестиций и дополнительных фондов в сферу электроэнергетики* [14]. Увеличение потребления энергии свидетельствует о развитии экономики, но, наряду с этим, говорит о необходимости дальнейшей модернизации и повышении эффективности

функционирования составляющих ее компаний в целях удовлетворения растущих нужд потребителей. Это обуславливает важность поиска источников фондирования, особенно в текущей ситуации, когда внешние рынки капитала закрыты, а формирование взаимодействия с инвесторами из дружественных стран находится на первоначальной стадии.

По этой причине существенную роль играет привлечение средств частных инвесторов с помощью заключения на долгосрочной основе специальных инвестиционных договоров. Однако следует отметить, что данный механизм не является эффективным, так как в настоящее время заключаются только соглашения о предоставлении мощности, в рамках которых производится аккумулярование ресурсов со всех клиентов оптового рынка электроэнергетики на цели возведения и ремонта реально функционирующих объектов. В связи с необходимостью дальнейшего расширения отрасли и роста производства электроэнергии необходима разработка дополнительных способов привлечения фондирования⁹.

Существующее рыночное финансирование также нельзя отнести к эффективным механизмам в связи с тем, что итоговая стоимость привлеченных на долгосрочный период средств является слишком высокой. По этой причине необходимо или увеличивать цену электроэнергии, что не может быть сделано по социальным причинам, или снижать стоимость фондирования, что также невозможно в текущих условиях. Все это обуславливает важность государственной поддержки реализации проектов в электроэнергетике, в особенности запланированных на длительное осуществление [15].

В данной ситуации значительные преференции имеют государственные корпорации, так как располагают возможностью привлечения депозитов или получения средств через дивиденды. В отличие от них частные организации не могут воспользоваться государственными ресурсами, а должны обращаться к инвесторам. До введения санкций они могли привлекать зарубежные инвестиции, однако в текущей ситуации это невозможно, что и вызвало потребность в разработке новых способов финансирования электроэнергетики. Так, ряд промышленных корпораций может инвестировать средства в строительство ее объектов, однако для этого необходимо осуществ-

⁷ В НТИ рассказали о главных трендах энергетики в 2023 году. РИА новости. 02.02.2023. Режим доступа: <https://ria.ru/20230102/energetika-1842792982.html> (дата обращения: 14.08.2024).

⁸ Системный оператор приступил к практическому применению систем прогнозирования выработки ВИЭ-генерации на основе нейросетей. Режим доступа: https://www.ruscable.ru/news/2023/10/12/Sistemnyj_operator_pristupil_k_prakticheskomu_prim/ (дата обращения: 12.08.2024).

⁹ Тукалин Г. Электроэнергетике нужен частный инвестор. Независимая газета. 13.10.2023. Режим доступа: https://www.ng.ru/economics/2023-10-13/100_1225131023.html?ysclid=loq55tqk6m808101804 (дата обращения: 14.08.2024).

влять данный вид деятельности без негативного воздействия на их целевую аудиторию¹⁰.

Необходимо отметить, что, несмотря на финансовую поддержку со стороны государства, полученных средств недостаточно, так как в настоящее время, помимо традиционных для данной отрасли направлений инвестирования (обеспечение надежности функционирования, разработка возобновляемых источников энергии, выявление новой целевой аудитории, ремонт), необходимо развивать следующие:

- модернизация оборудования с использованием находящихся в распоряжении компаний отечественных комплектующих;

- постепенный перевод всех производственных мощностей, программного обеспечения на российские аналоги.

Важно использовать современные методы обеспечения надежности в работе объектов электроэнергетики, используя опыт зарубежных стран, осуществляющих оптимизацию данной отрасли [16].

Применяемые вплоть до недавнего времени экономические модели финансирования подразумевали привлечение значительного объема средств внешних рынков, однако в текущих условиях они требуют пересмотра и актуализации [17]. Для повышения объемов привлекаемых денежных ресурсов и повышения результативности функционирования данной сферы хозяйствования в целом, целесообразным видится реализация следующих направлений:

- дальнейшее развитие объектов электросетевого хозяйства вместо возведения новых, что позволяет сэкономить финансовые средства, особенно актуальных для регионов страны;

- внедрение инновационных технологий, предоставляющих возможность использовать такое программное оборудование, которое позволяет уменьшить сроки и повысить оптимальное использование ресурсной базы на всех стадиях разработки и введения в эксплуатацию объектов электроэнергетики, а также разработать по результатам проведенного анализа наиболее рациональные решения для уменьшения временных и материальных затрат (например, использование Интернета вещей для повышения эффективности и надежности энергетических систем [18]);

- применение модели финансирования, подразумевающей государственно-частное партнер-

ство, которая доказала свою эффективность при строительстве инфраструктуры;

- использование зеленых сертификатов для привлечения средств с целью реализации проектов в зеленой энергетике.

6. Использование систем накопления в целях оптимизации потребления электроэнергии, к которым относятся, например, портативные источники. Несмотря на то, что Министерство энергетики ввело в использование специально разработанную дорожную карту для развития портативных источников и увеличения их численности¹¹, в настоящее время существует ряд проблем, препятствующих росту производства и использования этих источников, в том числе:

- нехватка отечественных комплектующих, специализированного оборудования и программного обеспечения;

- необходимость разработки собственных технологий и запасных частей для добычи ресурсов, производства кабелей, софта, реагентов и т.д.

В настоящее время в России осуществляется стратегия импортозамещения, в рамках которой, начиная с 2014 г., на отечественных предприятиях производится более 140 видов продукции для различных отраслей хозяйствования, которые прежде импортировались из европейских стран¹². Несмотря на достигнутые успехи, данное направление необходимо развивать и финансировать в дальнейшем, так как увеличение спроса на электроэнергетические ресурсы приводит к повышению эффективности производственных процессов, росту внимания к сохранению экологии и управлению рисками и т.д. [13].

Для нивелирования обозначенных выше проблем необходимо провести следующие мероприятия:

- увеличить численность применяемых гидроаккумулирующих станций, принимая во внимание то, что площадей для использования накопителей в компаниях сферы электроэнергетики более чем достаточно;

- актуализировать нормативно-правовую базу, которая должна быть создана на общей основе с другими участниками отрасли;

¹¹ Министерство энергетики РФ. Дорожная карта по развитию портативных источников. Режим доступа: <http://government.ru/search/?q=дорожная%20карта%20по%20развитию%20портативных%20источников&dt.till=14.08.2024&dt.since=7.05.2012&sort=rel&type=> (дата обращения: 14.08.2024).

¹² Бодряшкин Я. В России заявили об увеличении доли отечественного оборудования в нефтегазовой отрасли. Газета.Ru. Режим доступа: <https://www.gazeta.ru/business/news/2023/07/22/20923010.shtml> (дата обращения: 14.08.2024).

¹⁰ Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4lgsApssm6mZRb7wx.pdf> (дата обращения: 14.08.2024).

– участвовать в совместной с отечественными научно-исследовательскими центрами и иными разработчиками опытно-конструкторской деятельности, нацеленной на создание и использование российских технологий, что особенно актуально в рамках развития стратегии импортозамещения.

7. *Применение электротранспорта в производственных процессах и для развития инфраструктуры*¹³. В настоящее время необходимые для использования электротранспорта электротранспортные устройства появляются в большем количестве, чем сам транспорт, что приводит к недостаточно эффективному использованию существующих станций. При этом на них отсутствует оптимальная группировка операторов, в рамках которой на каждой из станций должны быть предоставлены разные организации, а не демонстрироваться монополия одной или двух из них¹⁴. Для увеличения эффективности применения данного инструмента необходима реализация следующих мероприятий:

- формирование единого координационно-го центра, где будут изучаться численность обращений и объем полученных ресурсов на той или иной станции, количество представленных операторов, что позволит разрабатывать стратегию дальнейшего развития данной сферы хозяйствования;

- продвижение электромобилей среди населения с обозначением их экологичности и привлекательности, а также важности вовлечения в следование принципам устойчивого развития;

- развитие отечественного производства электромобилей, что необходимо в условиях применения стратегии импортозамещения;

- формирование норм взаимодействия между вовлеченными в процесс разработки и последующей реализации электромобилей субъектами рынка, к которым относятся производители, целевая аудитория, координационный центр по работе со станциями, которые в совокупности составят инновационную экосистему, нацеленную на распространение ценностей и норм зеленой энергетики среди населения.

¹³ Тукалин Г. Электроэнергетике нужен частный инвестор. Независимая газета. 13.10.2023. Режим доступа: https://www.ng.ru/economics/2023-10-13/100_1225131023.html?ysclid=loq55tqk6m808101804 (дата обращения: 14.08.2024).

¹⁴ Электроэнергетика: готовность к мягкой рецессии. Портал Финам. 06.02.2023. Режим доступа: <https://www.finam.ru/publications/item/elektroenergetika-gotovnost-k-myagkoy-retsessii-20230206-0912/> (дата обращения: 10.08.2024).

8. *Осуществление проектов по зеленой электроэнергетике* [14]. Использование данного инструмента нацелено на повышение объема использования возобновляемой энергии, что особенно актуально для регионов страны. Для осуществления подобных проектов накоплен достаточный опыт и разработана методологическая база, доказана социальная эффективность осуществления таких проектов [19; 20]. В настоящее время принято решение о пролонгации сроков государственной поддержки низкоуглеродной повестки до 2035 г.¹⁵ В качестве мероприятий по повышению эффективности использования данного инструмента можно предложить следующее:

- с помощью маркетинговых программ, бонусов, налоговых и иных преференций привлекать организации сферы электроэнергетики к производству и распределению зеленой энергии, а промышленных и иных компаний – ее применению;

- внести необходимые изменения в существующее законодательство в отношении прежде всего сертификатов и распределить их по видам источников электроэнергии.

Таким образом, можно утверждать, что все представленные выше инструменты будут способствовать развитию электроэнергетики в текущих условиях, а реализация разработанных рекомендаций позволит повысить результативность их использования.

Однако наиболее важным в настоящее время является привлечение инвестиций в данную отрасль. Перспективными направлениями могут стать государственно-частное партнерство и выпуск зеленых облигаций. При этом для увеличения результативности привлечения инвестирования в электроэнергетику необходимо формирование системного подхода, который также будет подразумевать вовлечение инвесторов из дружественных стран.

Ввиду этого, основным вектором развития такого инструмента, как финансирование проектов в электроэнергетике, по мнению авторов, должно быть формирование специализированного Международного инновационного центра электроэнергетики (МИЦЭ), который будет обладать следующими функционалом:

- формирование взаимодействия с частными инвесторами из дружественных стран;

¹⁵ Н. Шульгинов: Российский ТЭК в 2021 г. превысит результаты 2020 г. и готовится к низкоуглеродному будущему. Режим доступа: https://etppgb.ru/posts/18639-n_shulginov_rossiyskiy_tek_v_2021_g_prevysit_rezultaty_2020_g_i_gotovitsya_k_nizkouglerodnomu_buduschemu/ (дата обращения: 14.08.2024).

- изучение, оценка, разработка и внедрение инновационных цифровых инструментов, содействии дальнейшей автоматизации процессов;

- организация и ведение различного рода инвестиционных проектов;

- выбор и проведение инвестирования в проекты, связанные с электроэнергетикой в дружественных странах (например, текущее финансирование Россией АЭС «Аккую» в Турции);

- выбор и восстановление аварийных и требующих ремонта объектов инфраструктуры;

- следование принципам устойчивого развития;

- мониторинг своевременности ремонтных работ и обновления оборудования;

- привлечение и предоставление заказов научно-исследовательским центрам и опытно-конструкторским бюро на производство тех или иных комплектующих, оборудования, программного обеспечения и т.д.

К преимуществам формирования МИЦЭ можно отнести следующие:

- повышение эффективности функционирования компаний электроэнергетики, поддержка в следовании принципам устойчивого развития;

- координация финансирования всех проектов в отрасли, действий иностранных инвесторов;

- снижение асимметрии и диспропорций в реализации проектов частными и государственными корпорациями.

При участии в проектах электроэнергии, полученных через МИЦЭ, можно будет получать определенные преференции. Так, промышленные организации, выступая частными инвесторами, могут освободиться от ряда налоговых выплат. Кроме того, осуществление зеленых проектов в той или иной отрасли или помощь с их проведением позволит повысить лояльность потребителей и привлечь новых контрагентов.

Под эгидой МИЦЭ планируется объединить представителей ведущих вузов России, опытно-конструкторские и научно-исследовательские лаборатории, компании различных сфер функционирования от производства комплектующих и оборудования до строительства. Большое значение будет иметь координирующая роль МИЦЭ, который должен объединить не только внутренних производителей электроэнергии, но и иностранных партнеров, а также построенные станции, которые в совокупности создают общую систему, осуществляющие не только финансирование и привлечение фондирования, но и обмен инновационными технологиями, совместное соблюдение принципов зеленой экономики, модернизация инфраструктуры и производство

оборудования и комплектующих. Это повысит привлекательность инвестирования в российскую электроэнергетику, позволит обеспечить экономическую безопасность транзакций, привлечет иностранных инвесторов из дружественных стран и, соответственно, новые источники фондирования, которые необходимы для развития отрасли.

Заключение

Отрасль электроэнергетики в России относится к одним из важнейших сфер функционирования, которые поддерживают деятельность различных организаций и жизнедеятельность населения. Проведенный анализ статистических данных показал, что отрасль демонстрирует положительную динамику, ежегодно повышается потребность в ресурсе, что свидетельствует о наличии потенциала для ее дальнейшего развития.

По результатам проведенного изучения публикаций и интернет-источников были выделены инструменты, которые в наибольшей степени способствуют развитию электроэнергетики в современных реалиях. Отмечено, что для эффективного функционирования отрасли критически важным является поиск новых инвесторов в связи с запретом на внешнее фондирование. Для поиска новых рынков сбыта, привлечения финансирования, повышения результативности деятельности компаний электроэнергетики в целом предложено создание специальной организации МИЦЭ, которая будет способствовать развитию отрасли в целом.

На основании проведенного анализа состояния отрасли на текущий момент были предложены инструменты, способствующие развитию электроэнергетики в России, и разработаны рекомендации по их совершенствованию. Изучены различные аспекты использования инструментов развития электроэнергетики в России в текущих реалиях, место и воздействие каждого из них на искомую сферу функционирования, и представлены направления совершенствования.

Результаты настоящего исследования могут быть использованы в деятельности компаний электроэнергетики и для проведения дальнейших исследований. К перспективам дальнейших научных разработок в данном направлении можно отнести использование цифровых методов управления электроэнергетикой, включая ее финансирование, особенности применения таких инновационных инструментов, как искусственный интеллект, виртуальная реальность, роботы и т.д., формулирование соответствующих поправок в законодательство, регламентирующее рассматриваемую сферу.

Список литературы / References

- Седых К.В., Слинко А.А. Актуальные вопросы государственной политики Российской Федерации в области электроэнергетики. *Регион: системы, экономика, управление*. 2023;(1(60)):122–127. <https://doi.org/10.22394/1997-4469-2023-60-1-122-127>
Sedykh K.V., Slinko A.A. Current issues of the state policy of the Russian Federation in the field of electric power industry. *Region: sistemy, ekonomika, upravlenie* = *Region: Systems, Economics, Management*. 2023;(1(60)):122–127. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/1997-4469-2023-60-1-122-127>
- Бутузов В.А. Российская электро- и теплогенерация на основе ВИЭ. *Энергетическая политика*. 2022;(3):62–75. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2022_3169_62
Butuzov V.A. Russian electricity and heat generation based on RES. *Energeticheskaya politika*. 2023;(28):55–68. (In Russ.). https://doi.org/10.46920/2409-5516_2022_3169_62
- Володин А.С. Эффективность финансовых инструментов государственной поддержки альтернативной энергетики в регионах РФ. *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2023;(28):55–68. <https://doi.org/10.24412/2411-0450-2023-9-35-41>
Volodin A.S. Efficiency of financial instruments of state support of alternative energy in the regions of the Russian Federation. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika* = *Economics and Business: Theory and Practice*. 2023;9(103):35–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2411-0450-2023-9-35-41>
- Волоцкой-Глинский П.А., Агаев И.А. Реализация инвестиционных проектов в энергетической отрасли и ее мультипликационные эффекты в масштабах экономики государства. *Инновации и инвестиции*. 2023;(4):366–368.
Volotskoy-Glinsky P.A., Agaev I.A. Energy investment projects realization and their multiplicative effects on the national economy. *Innovatsii i investitsii* = *Innovation & Investment*. 2023;(4):366–368. (In Russ.)
- Ильин А.П. Экономические механизмы регулирования надежности электроснабжения потребителей в Российской Федерации и за рубежом. *Московский экономический журнал*. 2022;(2):601–616. https://doi.org/10.55186/2413046X_2022_7_2_101
Ilyin A.P. Economic mechanism for regulating the reliability of power supply in the Russian Federation and abroad. *Moskovskii Ekonomicheskii Zhurnal* = *Moscow Economic Journal*. 2022;(2):601–616. (In Russ.). https://doi.org/10.55186/2413046X_2022_7_2_101
- Роков А.И., Маградзе Т., Самрат Р. Энергетические проблемы в новых экономических условиях. *E-Scio*. 2021;(9(60)):1–9.
Rokov A.I., Magradze T., Samrat R. Energy problems in new economic conditions. *E-Scio*. 2021;(9(60)):1–9. (In Russ.)
- Морозова А.А. Разработка проектных решений по совершенствованию методов и инструментов формирования системы контроллинга в электроэнергетических кластерах. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2023;(2(74)):28–39.
Morozova A.A. Development of project solutions for improving the methods and instruments of controlling system formation in energy clusters. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regional'noe prilozhenie* = *Modern High Technologies. Regional Application*. 2023;(2(74)):28–39. (In Russ.)
- Седова Ж.И. Влияние санкционных режимов на электрогенерацию России: правовые аспекты. *Пермский юридический альманах*. 2023;(7):157–170.
Sedova Z.I. The impact of sanctions regimes on electricity generation in Russia: legal aspects. *Permskii yuridicheskii al'manakh* = *Perm Legal Almanac*. 2023;(7):157–170. (In Russ.)
- Chen S., Wang Y., Du H., Cui Z. The current situation, development aims and policy recommendation of China's electric power industry. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*. 2023;15(2):282–299. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-01-2023-0006>
- Fan Q., Qiao Y., Zhang T., Huang K. Environmental regulation policy, corporate pollution control and economic growth effect: evidence from China. *Environmental Challenges*. 2021;5:100244. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100244>
- Hadfield P., Cook N. Financing the Low-carbon city: can local government leverage public finance to facilitate equitable decarbonisation? *Urban Policy and Research*. 2018;37(1):13–29. <https://doi.org/10.1080/08111146.2017.1421532>
- Simon A.E., Lakshmanan G., Paul V. Investing in India's electric revolution: A case study of OLA electric. *Journal of Information Technology Teaching Cases*. 2024. <https://doi.org/10.1177/20438869241255963>
- Загоруйко Т.Н. О сущности цифровой трансформации энергосистем. *Вестник Института экономических исследований*. 2022;(3(27)):32–38.
Zagoruyko T.N. On the essence of digital transformation of power systems. *Vestnik Instituta ekonomicheskikh issledovaniy* = *Vestnik of the Institute of Economic Research*. 2022;(3(27)):32–38. (In Russ.)
- Цехомский Н.В. Организация финансирования реализации крупных энергетических проектов. *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2023;(7):27–33.
Tsekhomsky N.V. Organization of the major energy project financing. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*. 2023;(7):27–33. (In Russ.)
- Никифоров А.А., Никифорова В.Д., Ачба Л.В., Коваленко А.В. Финансово-экономические аспекты

- энергосбережения и энергоэффективности в РФ. *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент»*. 2022;(4):57–65. <https://doi.org/10.17586/2310-1172-2022-15-4-57-65>
- Nikiforov A.A., Nikiforova V.D., Achba L.V., Kovalenko A.V. financial and economic aspects of energy saving and energy efficiency in Russia. *Scientific Journal NRU ITMO. Series «Economics and Environmental Management»*. 2022;(4):57–65. (In Russ.). <https://doi.org/10.17586/2310-1172-2022-15-4-57-65>
16. Akpan W.A., Udoh V., Effeng N. Adopting and implementing practical reliability tools in Nigeria electric power industry. *Engineering and Technology Journal*. 2023;8(10):2853–2861. <https://doi.org/10.47191/etj/v8i10.07>
17. Смирнов М. Новая энергетика: возможности и перспективы. *Энергетическая политика*. 2022;(3(169)):54–61. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2022_3169_54
- Smirnov M. New energy: opportunities and prospects. *Energy Policy*. 2022;(3(169)):54–61. (In Russ.). https://doi.org/10.46920/2409-5516_2022_3169_54
18. Kazi S.S., Kazi K.S. IoT in the electric power industry. *Journal of Controller and Converter*. 2023;8(3):1–7.
19. Guo L., Tan W., Xu Y., Tang Q. Curbing regional carbon emissions through green technology innovation: an empirical analysis in China. *Environment, Development, Sustainability*. 2024. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-05243-8>
20. Ji J., Cao L., Bi Y., Zeng Y., Wang D. Low-carbon transformation in megacities: benefits for climate change mitigation and socioeconomic development – a case study of Shenzhen, China. *Sustainability*. 2024;16(14):6062. <https://doi.org/10.3390/su16146062>

Информация об авторах

Александр Евгеньевич Бородин – главный специалист, ПАО «Россети Московский Регион», 115114, Москва, 2-й Павелецкий пр-д, д. 3, стр. 2, Российская Федерация; e-mail: 1142220442@rudn.ru

Максим Васильевич Черняев – канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры национальной экономики, Российский университет дружбы народов, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4638-5623>; e-mail: chernyaev-mv@rudn.ru

Information about the authors

Alexander E. Borodin – Chief Specialist, PJSC “Rosseti Moscow Region” 3-2 2nd Paveletsky Drive, Moscow 115114, Russian Federation; e-mail: 1142220442@rudn.ru

Maxim V. Chernyaev – PhD (Econ.), Associate Professor, Department of National Economy, RUDN University, 6 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4638-5623>; e-mail: chernyaev-mv@rudn.ru

Поступила в редакцию 07.04.2024; поступила после доработки 15.08.2024; принята к публикации 27.08.2024

Received 07.04.2024; Revised 15.08.2024; Accepted 27.08.2024