

Науки о Земле / Earth Science
Оригинальная статья / Original Article
УДК 911:338.45:697.34
DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-79-87
EDN: IWMGBY

Рынок и энергоэффективность теплоэнергетического комплекса Приволжского федерального округа

© 2023 Переточенкова О. У.✉, Пятанов А. В.

Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва
Саранск, Россия, olga75geo@mail.ru✉; rambler1999.super@yandex.ru

РЕЗЮМЕ. Цель. Выявление пространственных особенностей и закономерностей размещения энергетических систем в регионах Приволжского федерального округа, а также показателей и степени энергоэффективности их теплоэнергетического комплекса. **Методы.** Анализ и синтез, сравнительно-географический, картографический, статистический, обобщение. **Результаты.** Определены пространственные особенности размещения теплоэнергетики в регионах Приволжского федерального округа, выявлены основные тенденции развития данной отрасли, рассмотрено современное состояние рынка тепловой энергетики региона. **Вывод.** В структуре энергетического комплекса регионов Приволжского федерального округа принимают участие 14 региональных энергосистем. Регионами округа, в которых производство электроэнергии больше, чем ее потребление, являются Саратовская, Самарская области и Пермский край. Республика Татарстан стала лидером среди регионов округа по потреблению электрической энергии. Энергоэффективность регионов Приволжского федерального округа, как и всей России, оставляет желать лучшего. В 2008 г. энергоёмкость валового внутреннего продукта РФ уменьшилась всего на 9 %, а с 2014 г. и вовсе перестала снижаться. Главными проблемами в развитии энергетической эффективности являются экономический и управленческий факторы. Колоссальная дифференциация государственных вложений оказывает неравномерное влияние на сокращение энергоёмкости в регионах Приволжского федерального округа.

Ключевые слова: энергетика, энергетическая система, энергетический комплекс, энергообъединение, энергодефицитности, энергоэффективность.

Формат цитирования: Переточенкова О. У., Пятанов А. В. Рынок и энергоэффективность теплоэнергетического комплекса // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 1. С. 79-87. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-79-87. EDN: IWMGBY

Market and Energy Efficiency of the Thermal Power Complex in Volga Federal District

© 2023 Olga U. Peretochenkova✉, Andrey V. Pyatanov

National Research Ogarev Mordovia State University
Saransk, Russia; e-mail: olga75geo@mail.ru✉; rambler1999.super@yandex.ru

ABSTRACT. Aim. Identification of spatial features and placement patterns of energy systems in the regions of the Volga Federal District, as well as energy efficiency of the thermal power complex. **Methods.** Analysis and synthesis, comparative geographical, cartographic, statistical, generalization. **Results.** The spatial features of heat power placement in the regions of the Volga Federal District are determined, the main trends in the development of this industry are identified. It is considered the current state of the thermal energy market in the region. **Conclusion.** 14 regional power systems take part in the structure of the energy complex in regions of the Volga Federal District. The regions in which electricity production is greater than its consumption are the Saratov, Samara regions and the Perm Territory. The Republic of Ta-

tarstan has become a leader among the regions of the Volga Federal District in terms of electricity consumption. The energy efficiency of the regions in the Volga Federal District, as well as the whole of Russia, leaves much to be desired. In 2008 the energy intensity of the Russian Federation GDP decreased by only 9 %, and since 2014 it has stopped decreasing altogether. The main problems in the development of energy efficiency are economic and managerial factors. The colossal differentiation of public investments has an uneven impact on reducing energy intensity in the regions of the Volga Federal District.

Keywords: energy, energy system, energy complex, energy connection, energy deficits, energy efficiency.

For citation: Peretochenkova OU, Pyatanov AV. Market and Energy Efficiency of the Thermal Power Complex in Volga Federal District. *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences.* 2023;17(1):79-87. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-1-79-87. EDN: IWMGBY

Введение

Энергетика является одной из важнейших отраслей жизнеобеспечения и сложным объектом производства. Энергетика – высоко капиталоемкая отрасль. На ее развитие необходимо затрачивать огромные средства. Страны мира вкладывают 10-20 % своего валового внутреннего продукта (ВВП) в развитие собственной энергетики.

Энергетическая система представляет собой совокупность тепло- и электростанций, подстанций, потребителей этой энергии, объединенных между собой тепловыми и электрическими сетями. Это большая система, в которой функционируют взаимосвязанные подсистемы, обеспечивающие потребности народного хозяйства в энергии. Тепловая энергетика является одной из ключевых отраслей становления и развития хозяйства нашей страны. Ее развитие тесным образом связано с экономикой государства. В настоящее время тепловая энергетика встает на путь инновационного развития. Это, в свою очередь, создает предпосылки для роста экономики и повышения уровня жизни населения. Однако современное состояние энергетических систем России оставляет желать лучшего. Высокий износ основных фондов препятствует развитию теплоэнергетической отрасли. Большое количество энергии и тепла не доходит до потребителей в результате многочисленных аварий и устаревания производственных мощностей. Низкий коэффициент полезного действия устаревшего теплоэнергетического оборудования ведет к росту цен и тарифов на потребление энергии.

Материалы и методы исследования

В структуре объединенной энергосистемы Приволжского федерального округа (ПФО) (ОЭС Средней Волги) находятся 14 региональных энергосистем. Каждая энергосистема имеет свое региональное диспетчерское управление (РДУ), за ис-

ключением двух энергосистем. Первый филиал объединяет объекты электроэнергетики Нижегородской области, Республики Чувашия и Марий Эл. Второй филиал включает в себя функции управления энергогенерирующих объектов на территории Пензенской области и Республики Мордовия [1].

По данным Системного оператора, в 2018 г. электростанциями ПФО было выработано 191 млн кВт*ч электрической энергии. Потребление в этот же период составило порядка 195 млн кВт*ч. Это свидетельствует об энергодефицитности федерального округа. Только несколько регионов полностью покрывают свое потребление – это Саратовская, Самарская области и Пермский край. Лидером по потреблению электроэнергии стала Республика Татарстан.

Ранее ПФО был полностью дефицитным макрорегионом и его потребление покрывали энергосистемы Центра и Урала. Это происходит и сейчас, но уже не в таких количествах. На территории ПФО были созданы новые генерирующие мощности. В Республике Башкортостан были установлены два новых блока для Затонской ТЭЦ. Их мощность составила 415-440 МВт.

Результаты и их обсуждение

Энергетический комплекс ПФО состоит из 14 энергосистем, расположенных на территории 14 субъектов РФ. Девять из них образуют энергообъединение, находящееся в подчинении филиала АО «СО ЕЭС» «Объединенное диспетчерское управление (ОДУ) Средней Волги». Режимы работы этих девяти энергосистем управляются пятью филиалами [2; 3]:

Нижегородское РДУ. В диспетчерском подчинении этого филиала находятся энергообъекты, расположенные на территории Нижегородской области, республик Марий Эл и Чувашии.

Главными энергетическими предприятиями этого филиала являются:

– Чебоксарская ГЭС (электрическая мощность – 1370 МВт, при существующей отметке уровня воды водохранилища показатель опустился до 820 МВт);

– Автозаводская ТЭЦ (тепловая мощность 2074 Гкал/ч, электрическая – 580 МВт);

– Держинская ТЭЦ (тепловая мощность – 1474 Гкал/ч, электрическая – 565 МВт) и др.

Пензенское РДУ. Данный филиал выполняет функции управления генерирующими объектами на территории Пензенской области и Республики Мордовия. В 2013 г. Мордовское РДУ было ликвидировано с целью снижения затрат и более эффективного управления энергетическими системами. Соответствующие функции по управлению были переданы Пензенской РДУ.

Крупнейшими генерирующими объектами Пензенского филиала являются:

– Пензенская ТЭЦ–1 (тепловая мощность – 1068 Гкал/ч, электрическая – 385 МВт);

– Саранская ТЭЦ–2 (тепловая мощность – 744 Гкал/ч, электрическая – 280 МВт).

Самарское РДУ. Филиал Самарского подразделения АО «СО ЕЭС» регулирует режимы работы электростанций Самарской и Ульяновской областей. Ульяновский филиал прекратил свое существование в 2014 г. После этого его функции были переданы Самарскому РДУ.

В список основных энергогенерирующих предприятий входят:

– Жигулевская ГЭС (электрическая мощность – 2477,5 МВт);

– Тольяттинская ТЭЦ (тепловая мощность – 2173 Гкал/ч, электрическая – 585 МВт);

– Ульяновская ТЭЦ–1 (тепловая мощность – 1539 Гкал/ч, электрическая – 435 МВт) и др.

Саратовское РДУ. Филиал осуществляет полный набор функций и режимов работ, управляя энергосистемой Саратовской области.

Основными энергетическими объектами являются:

– Балаковская АЭС (электрическая мощность – 4000 МВт);

– Саратовская ГЭС (электрическая мощность – 1415 МВт);

– Саратовская ТЭЦ–5 (тепловая мощность – 1260 Гкал/ч, электрическая – 440 МВт) и др.

РДУ Татарстана. Филиал выполняет работу по эффективному управлению оперативно-диспетчерскими процессами электростанций, суммарная мощность которых составляет 8013 МВт.

В тройку главных предприятий генерации тепловой и электрической энергии входят:

– Заинская ГРЭС (электрическая мощность – 2400 МВт);

– Нижнекамская ГЭС (электрическая мощность – 1205 МВт, при существующей отметке уровня воды в водохранилище фактические показатели составляют 450 МВт);

– Набережночелнинская ТЭЦ (тепловая мощность – 4092 Гкал/ч, электрическая – 1180 МВт) и др.

Объединенная энергетическая система Средней Волги расположена в центре единой энергосистемы России. Она соединена со смежными ОЭС Центра, Урала, Юга и Казахстана линиями электропередачи, по которым может осуществляться передача электрической энергии из одной энергосистемы в другую.

Географически в состав ПФО (наряду с девятью субъектами ОЭС Средней Волги) также входят пять регионов РФ, чьи территориальные энергосистемы относятся к ОЭС Урала. Это Республики Башкортостан и Удмуртская, Оренбургская и Кировская области, Пермский край.

Энергосистемы перечисленных субъектов РФ находятся в подчинении филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Урала. Режимы работы этих энергосистем управляют три филиала: Башкирское, Оренбургское и Пермское РДУ [4; 2].

Что касается рынка теплоэнергетической отрасли, то объем потребления электроэнергии в ОЭС Средней Волги в 2021 году составил 111,4 млрд. кВт*ч. Данный показатель выше уровня 2020 г. на 6,6 %. Среднегодовой прирост потребления электроэнергии до 2028 г. прогнозируется в районе 0,7 %, что составляет 117,0 млрд кВт*ч [4; 5] (рис. 1). Здесь, как и на последующих рисунках, применены выявлен-

ные ранее оптимальные методы и способы графической визуализации анализируемых показателей [6].

На долю четырех крупнейших энергосистем ОЭС Средней Волги – энергосистемы Республики Татарстан, Самарской, Нижегородской и Саратовской областей к концу 2028 г. будет приходиться 80,7 % суммарного потребления электроэнергии (при 80,3 % в 2021 г.) [4].

Результаты геоинформационного картографирования показателя потребления электроэнергии по регионам ПФО, выполненного на основе соответствующих данных [2] и опыту ранее выполненных работ [7], показали, что наиболее крупной по потреблению электроэнергии, на сегодняшний день, является энергосистема Республики Татарстан (рис. 2). При сегодняшнем спросе на электроэнергию в 31,9 млрд кВт*ч в 2028 г. он может составить уже 34,5 млрд кВт*ч при среднегодовом росте потребления в 1,1 %. Прежде всего такой рост потребления электроэнергии связан с развитием на территории республики нефтеперерабатывающих и химических предприятий. К ним относятся предприятия ПАО «Нижнекамскнефтехим», АО «ТАНЕКО» (предприятие группы ПАО «Татнефть») и ПАО «Казаньоргсинтез».

В энергосистеме Самарской области также прогнозируется рост спроса на потребление электроэнергии с нынешних 23,6 млрд кВт*ч до 24,5 млрд кВт*ч. Среднегодовой прирост составляет 0,5 %. Аналогично с Республикой Татарстан рост потребления

электроэнергии приходится на заводы по переработке нефти – Куйбышевский, Новокуйбышевский и другие. В перспективе важную роль в развитии и расширении новых промышленных зон сыграет организация АО «ПромПарки» [2; 8; 9].

Энергосистема Нижегородской области покажет рост до 2028 г. на уровне 21,7 млрд кВт*ч при сегодняшних 20,8 млрд кВт*ч. Ежегодный рост прогнозируется в размере 0,6 %. Высокий прирост потребления электрической энергии прогнозируется благодаря одному из крупнейших нефтеперерабатывающих заводов России, который продолжает активно развиваться – предприятию ООО «Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез». Этот завод осуществляет работу с глубиной переработки нефти в 90 %. А к концу 2022 г. компания планирует довести этот комплекс до глубины переработки нефти в 95 % [2; 4]. Помимо этого, рост потребления электроэнергии планируется в связи с пуском нового электрометаллургического комплекса ООО «Эколант» и развитием действующих мощностей Выксунского металлургического завода.

Не трудно заметить, что в трех вышеперечисленных регионах основной рост энергопотребления приходится на нефтеперерабатывающие заводы. Это является положительной тенденцией, так как каждая дополнительная переработка энергоресурса увеличивает его добавленную стоимость примерно на 10 % [3].

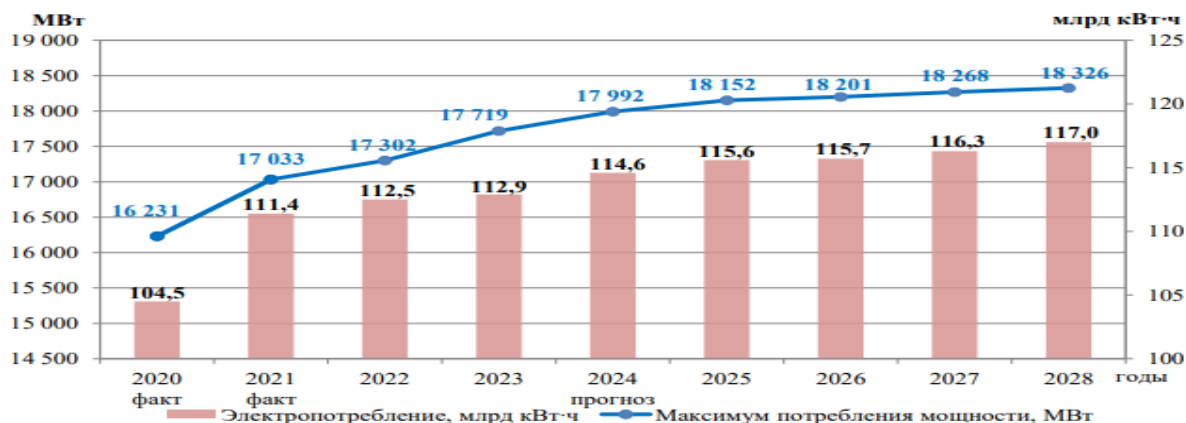


Рис. 1. Динамика изменения прогнозных значений потребления электроэнергии в ОЭС Средней Волги до 2028 г. [4]

Fig. 1. Dynamics of changes in the forecast values of electricity consumption in the UES of the Mid-Volga Region until 2028 [4]



Рис. 2. Потребление электроэнергии в регионах Приволжского федерального округа [составлено по 2]

Fig. 2. Electricity consumption in the regions of Volga Federal District [compiled from 2]

На долю гидроэлектростанций Волжско-Камского каскада приходится примерно 14 % суммарной установленной мощности всех ГЭС России. Это позволяет оперативно менять генерацию электроэнергии в диапазоне до 5 000 МВт, что необходимо как для регулирования частоты в ЕЭС России, так и для поддержания величины транзитных потоков с ОЭС Центра, Урала и Сибири [2].

В исторической и экономической ретроспективе никогда углубленно не рассматривался такой показатель, как энергоэффективность. Это и понятно, ведь огромное изобилие природных ресурсов позволяло не задумываться о бережном использовании энергии. Как факт, Россия по показателю энергоёмкости превосходит страны Европы на 62 %, а США – на 44 % [9].

За последние 20 лет энергоёмкость страны снизилась всего на 40 %, причем весь этот прогресс был достигнут уже к 2008 г. После 2008 г. энергоёмкость начала

колебаться вплоть до 2020 г., когда росла доля энергоемких производств в структуре ВВП.

В докладе Министерства энергетики «О состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в РФ в 2021 г.» данная ситуация описывается следующими пунктами [8; 9]:

- энергоёмкость ВВП в 2008 г. уменьшилась всего на 9 %, а с 2014 г. и вовсе перестала снижаться;

- вклад технологического фактора не понизил энергоёмкость, а наоборот, увеличил ее. В секторе теплоснабжения вклад технологического фактора способствовал росту потребления энергии на 0,3 т.у.т. (тонны условного топлива) за счет повышения потерь в тепловых сетях;

- при нынешних темпах снижение энергоёмкости ВВП России на 60 % будет достигнуто лишь к 2043 г.;

– вложения государственных инвестиций в энергосбережение и энергетическую эффективность явно недостаточны.

В 2018 г. вложения государственных инвестиций в энергосбережение и энергетическую эффективность составили всего 0,2 % от ВВП РФ, доля частных инвестиций вообще постепенно сокращается. Показатели вложений в энергосбережение и энергоэффективность по регионам Российской Федерации различаются в несколько раз (рис. 3) – от 0,95 % в Саратовской области до 0 % в Оренбургской области и Пермском крае [3; 5].

На конец 2021 г. было принято 718 региональных программ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в РФ. Из них большая часть приходится на Приволжский и Центральный федеральные округа (рис. 4).

Наибольшее количество отраслевых государственных программ было принято в следующих регионах [8]:

- Республика Крым – 32;
- Удмуртская Республика – 29;
- Республика Саха (Якутия) – 29;
- Курская область – 27;
- Республика Мордовия – 27;
- Краснодарский край – 26.

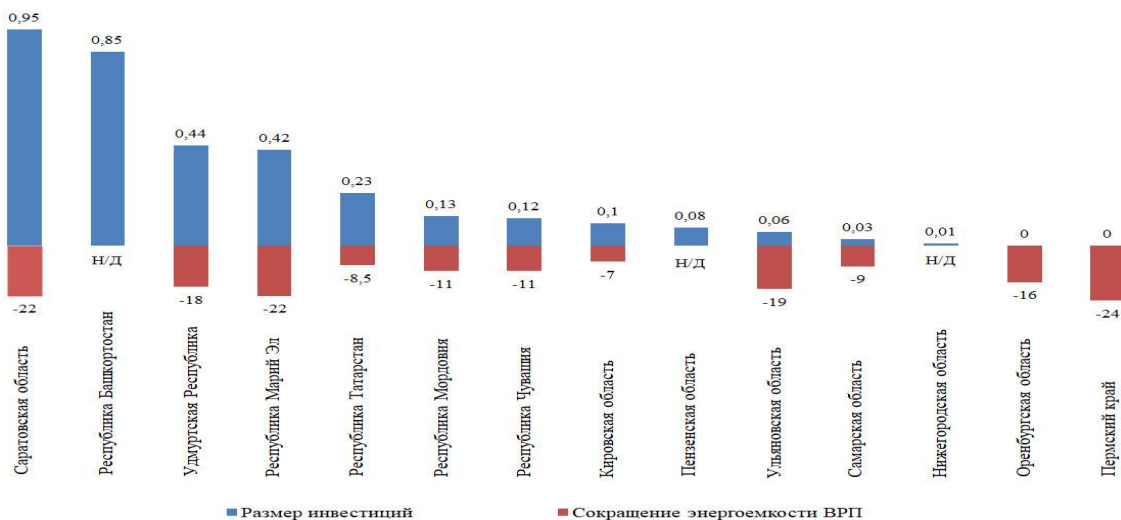


Рис. 3. Инвестиции в энергосбережение и энергоэффективность регионов Приволжского федерального округа, в процентах от валового регионального продукта в 2018 г. [составлено по 5]

Fig. 3. Investments in energy saving and energy efficiency of Volga Federal District regions, as a percentage of the gross regional product in 2018 [compiled from 5]

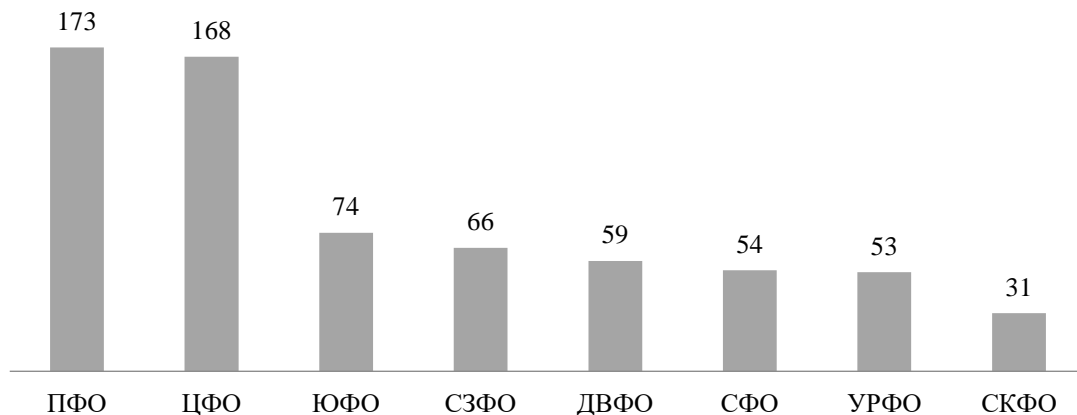


Рис. 4. Количество принятых отраслевых госпрограмм в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в Российской Федерации [составлено по 8]

Fig. 4. The number of adopted sectoral state programs in the field of energy saving and energy efficiency in the Russian Federation [compiled from 8]

В 2021 г., впервые с 2015 г., технологический фактор способствовал не снижению, а, напротив, увеличению роста потребления тепло- и электроэнергии на 1,7 млн т.у.т. Это связано с резким ростом расходов на генерацию энергии в 2021 г. Так как многие производственные мощности в 2020 г. были существенно сокращены из-за пандемии, генерация энергии также была снижена. Но в 2021 г. произошел резкий рост потребления энергии, который не был спрогнозирован и привел к существенному росту удельных расходов на топливо, электроэнергию и т. п. [5; 10].

Если говорить о тарифах на отопление, то стоит отметить, что 1 июля 2020 г. средний тариф вырос на 2,7 %, по сравнению с первой половиной того же года, и составил 1 819 рублей/Гкал. По словам министра строительства и ЖКХ РФ Владимира Якушева «пандемия и последовавший за ней кризис – рост безработицы, уменьшение доходов населения – сказались на сфере ЖКХ, в частности, на своевременной оплате коммунальных услуг» [5; 10]. В 2022 г. произошло незапланированное повышение тарифов на ЖКХ. Помимо стандартного повышения тарифов в середине лета на 4 %, 1 декабря произошел повторный рост тарифов ЖКХ в среднем на 9 % [10]. Это было связано с необходимостью обеспечения бесперебойной работы и развития инфраструктуры ЖКХ в условиях высокой инфляции. Следующая индексация тарифов запланирована на 1 июля 2024 г.

Несмотря на ограничение государственными властями роста цен на тарифы ЖКХ до 9 %, более 20 регионов России подняли сетевой энерготариф для бизнеса сверх предельного уровня. В Пермском крае рост составил 16 %. Самый высокий рост зафиксирован в Мордовии – сразу на 20 %. Данный рост может вызывать лишь удивление, поскольку с 2021 г. Республика Мордовия перешла на новую ценовую зону теплоснабжения, где тарифное регулирование формируется по методу «альтернативной котельной» [5; 10]. Альткотельная (альтернативная котельная) – это метод образования справедливой и универсальной цены на теплоэнергию, которая учитывает различные подходы к ее формированию. То есть, решить, что дешевле:

построить новый источник теплоснабжения или, например, подключиться уже к существующему. Альткотельная, как метод расчета, показывает, что какой вариант более выгоден для потребителя – такой и следует применить. При этом утверждается предельный уровень цены для всех источников теплоснабжения в регионе, дороже которого тепло продавать нельзя. В случае с Республикой Мордовия за это отвечает теплоснабжающая организация ПАО «Т Плюс». В результате создается довольно опасный прецедент, при котором хотя и происходит переход на более выгодный метод расчета для потребителя, но потолок цены при этом не соблюдается. Федеральный антимонопольный комитет прокомментировал, что планирует разобраться в причинах столь масштабного роста цен, однако позднее его представители отметили, что подобный рост может быть связан «с необходимостью реализации инвестиционной программы и инфраструктурных проектов, доведения тарифов до экономического обоснованного уровня».

Заключение

В настоящее время единственными регионами ПФО, в которых производство электроэнергии больше, чем ее потребление, являются Саратовская и Самарская области, а также Пермский край. Республика Татарстан стала лидером среди регионов округа по потреблению электрической энергии. Энергоэффективность регионов ПФО, как и всей России, оставляет желать лучшего. Если в 2008 г. энергоемкость ВВП РФ уменьшилась всего на 9 %, то с 2014 г. и по настоящее время она и вовсе перестала снижаться. Главными проблемами в развитии энергетической эффективности являются экономический и оценочный факторы. Колоссальная дифференциация государственных вложений оказывает неравномерное влияние на сокращение энергоемкости в регионах ПФО. Внедрение новых методов расчета, таких как альткотельная, призванных стимулировать энергокомпании к собственным вложениям в хронически недофинансированную отрасль теплоснабжения, к сожалению, пока что не оправдывает ожиданий.

Список источников

1. Громов Д. В., Переточенкова О. У., Пятанов А. В. Инновации в энергетике в регионах Приволжского федерального округа // *Огарев-online*. 2022. № 2. URL: <https://journal.mrsu.ru/arts/innovacii-v-energetike-v-regionax-privolzhskogo-federalnogo-okruga> (дата обращения: 10.02.2023).
2. ОЭС Средней Волги // Системный оператор Единой энергетической системы: официальный сайт. 2023. URL: https://www.so-ups.ru/?id=oes_volga (дата обращения: 10.02.2023).
3. Реализация энергетического потенциала регионов Приволжского федерального округа // *ВолгаНьюс.рф*: официальный сайт. 2020. URL: <https://volga.news/article/541679.html> (дата обращения: 10.02.2023).
4. Единая энергетическая система России // Системный оператор Единой энергетической системы: официальный сайт. 2021. URL: <https://www.so-ups.ru/functioning/ups/ups2021/> (дата обращения: 10.02.2023).
5. Обзор российского энергорынка в условиях пандемии // *Переток.ру*: официальный сайт. URL: <https://peretok.ru/infographics/702/22239/> (дата обращения: 10.02.2023).
6. Тесленок С. А., Семина И. А., Тесленок К. С. О необходимости выявления оптимальных методов и способов графической визуализации результатов социологических исследований. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. 2016. Т. 22. № 1. С. 309-321. EDN: XCNAER
7. Тесленок С. А., Минеев А. Н., Нестеров Ю. А. Геоинформационное картографирование индекса человеческого развития в субъектах Приволжского федерального округа // *Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки*. 2022. Т. 16. № 1. С. 110-119. DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-1-110-119. EDN: GUJGAV
8. Об утверждении схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2022-2028 годы: Приказ Минэнерго России от 28.02.2022 № 146. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/22853> (дата обращения: 10.02.2023).
9. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2021 году. Москва, 2022. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/5a79eed92247fc7cb91873a107625372/Energy_efficiency_2022.pdf (дата обращения: 10.02.2023).
10. Тарифы ЖКХ в Российской Федерации // *Стройфора*: официальный сайт. 2023. URL: <https://stroyfora.ru/tariff/> (дата обращения: 10.02.2023).

References

1. Gromov DV, Peretochenkova OU, Pyatanov AV. Innovations in energy in the regions of the Volga Federal District. *Ogarjov-online*. 2022(2). URL: <https://journal.mrsu.ru/arts/innovacii-v-energetike-v-regionax-privolzhskogo-federalnogo-okruga> (accessed 10.02.2023). (In Russ).
2. UES of the Mid-Volga Region. *Russian power system operator: official site*. 2023. URL: https://www.so-ups.ru/?id=oes_volga (accessed 10.02.2023). (In Russ).
3. Realization of the energy potential of the Volga Federal District regions. *VolgaNews.rf: official site*. 2020. URL: <https://volga.news/article/541679.html> (accessed 10.02.2023). (In Russ).
4. Unified Energy System of Russia. *System Operator of the Unified Energy System: official site*. 2021. URL: <https://www.so-ups.ru/functioning/ups/ups2021/> (accessed 10.02.2023). (In Russ)
5. Overview of the Russian energy market in a pandemic. *Peretok.ru: official website*. URL: <https://peretok.ru/infographics/702/22239/> (accessed 10.02.2023). (In Russ).
6. Teslenok SA, Semina IA, Teslenok KS. The need to identify the optimal method and is capable of graphical visualization results of sociological research. *InterCarto. InterGIS*. 2016;22(1):309-321. (In Russ). EDN: XCNAER
7. Teslenok SA, Mineev AN, Nesterov YuA. Geounformational Mapping of Human Development Index in the Subjects of Volga Federal District. *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences*. 2022;16(1):110-119. (In Russ). DOI: 10.31161/1995-0675-2022-16-1-110-119. EDN: GUJGAV
8. On approval of the scheme and program for the development of the Russian Unified Energy System for 2022-2028: Order of the Russian Ministry of Energy dated February 28, 2022 No. 146. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/22853> (accessed 10.02.2023). (In Russ).
9. State report on the state of energy saving and energy efficiency in the Russian Federation in 2021. Moscow, 2022. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/5a79eed92247fc7cb91873a107625372/Energy_efficiency_2022.pdf (accessed 10.02.2023). (In Russ).
10. Housing and communal services tariffs in the Russian Federation. *Stroyfora: official site*. 2023. URL: <https://stroyfora.ru/tariff/> (accessed 10.02.2023). (In Russ).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Переточенкова Ольга Усмановна, кандидат географических наук, доцент кафедры физической и социально-экономической географии, институт геоинформационных технологий и географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Россия, olga75geo@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-2222-9209>

Пятанов Андрей Владимирович, магистрант кафедры физической и социально-экономической географии, институт геоинформационных технологий и географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Россия; e-mail: rambler1999.super@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-6999-6460>

Критерии авторства

Все авторы в равной степени участвовали в разработке концепции работы, сборе материала, его анализе и интерпретации, написании статьи, ее научном дизайне, корректуре рукописи до подачи в редакцию.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 24.02.2023
Одобрена после рецензирования 28.02.2023
Принята к публикации 03.03.2023

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Affiliations

Olga U. Peretochenkova, Ph.D. (Geography), Associate Professor, Department of Physical and Socio-Economic Geography, Institute of Geoinformation Technologies and Geography, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, olga75geo@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-2222-9209>

Andrey V. Pyatanov, Master's student, Department of Physical and Socio-Economic Geography, Institute of Geoinformation Technologies and Geography, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, rambler1999.super@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-6999-6460>

Contribution of the authors

All authors equally participated in the development of the work concept, the collection of material, its analysis and interpretation, the writing of the article, its scientific design, the proofreading of the manuscript before submission to the editorial office.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 24.02.2023
Approved after reviewing 28.02.2023
Accepted for publication 03.03.2023