

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 336.71

DOI: 10.26730/2587-5574-2022-1-65-74

ТАРИФООБРАЗОВАНИЕ НА РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ В РОССИИ

Устюжанина А.С., Паскарь И.Н.

Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева



Аннотация.

В статье рассматривается структура тарифа на электроэнергию в России в сравнении с зарубежными странами. Приводится краткое описание функционирования рынка электроэнергии в Российской Федерации и других странах (Германия и США). Актуальность темы является то, что все больше поднимается вопрос о переходе на распределенную генерацию, учитывая очевидные преимущества такого перехода. Однако для того, чтобы совершить переход к РГ, необходимо понимать, как будет в таком случае функционировать рынок электроэнергии и какими будут тарифы для будущих потребителей. Также немалое значение имеет проблема перекрестного субсидирования, которую нужно решать. В статье предлагается уменьшение объемов «перекрестки» посредством увеличения цены на электрическую энергию для населения. Целью исследования является вывод структуры тарифа на электроэнергию, произведенную объектами распределенной генерации. В ходе исследования использовались теоретические методы. Выводом является расчет тарифа на электроэнергию для населения, если осуществлять снижение объемов перекрестного субсидирования до 45-60 млрд руб. В результате была составлена структура тарифа для РГ на основе ископаемого сырья и ВИЭ, а также рекомендации по уменьшению объема перекрестного субсидирования.

Информация о статье

Поступила:

10 марта 2022 г.

Одобрена после рецензирования:

27 марта 2022 г.

Принята к публикации:

4 апреля 2022 г.

Ключевые слова: распределенная генерация, тариф, перекрестное субсидирование, оптовый рынок электроэнергии, розничный рынок электроэнергии.

Для цитирования: Устюжанина А.С., Паскарь И.Н. Тарифообразование на рынке электроэнергии распределенной генерации в России // Экономика и управление инновациями — 2022. — № 1 (20). — С. 65–74 – DOI: 10.26730/2587-5574-2022-1-65-74

FORMATION OF TARIFFS ON THE ELECTRICITY MARKET OF DISTRIBUTED GENERATION IN RUSSIA

Anastasia S. Ustyuzhanina, Ivan N. Paskar

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University



Abstract.

This article discusses the structure of the electricity tariff in Russia, in comparison with foreign countries. A brief description of the operation of the electricity market in the Russian Federation and other countries, namely Germany and the USA, is also given. The relevance of the topic is that the issue of switching to distributed generation is being raised more and more, given the obvious advantages of such a transition. However, in order to make the transition to the DG, it is necessary to understand how the electricity market will work in this case and what the tariffs for future consumers will be. Also of considerable importance is the problem of cross-subsidization, which needs to be addressed. The article proposes a reduction in the volume of "crossroads", by increasing the tariffs for electricity for the population. The purpose of the study is to derive the structure of the tariff for electricity produced by distributed generation facilities. Theoretical methods were used during the study.

Article info

Submitted:

10 March 2022

Approved after reviewing:

27 March 2022

Accepted for publication:

04 April 2022

Keywords:

distributed generation, electricity market, tariff, cross subsidization, wholesale electricity market, retail electricity market.

The conclusion is the calculation of the electricity tariff for the population, subject to a decrease in cross subsidization to 45-60 billion rubles. As a result, a tariff structure for the DG based on fossil fuels and RES was drawn up, as well as recommendations for reducing the amount of cross subsidization.

For citation: Ustyuzhanina A.S., Paskar I.N. Formation of tariffs on the electricity market of distributed generation in Russia. *Economics and Innovation Management*, 2022, no. 1 (20), pp. 65-74. DOI: 10.26730/2587-5574-2022-1-65-74

1 Introduction / Введение

Российские цены на электроэнергию для населения ниже в сравнении с крупными промышленными потребителями, что идет вразрез с экономической логикой [1]. Это происходит из-за системы перекрестного субсидирования, которую необходимо менять. В связи с этим фактором все больше предприятий переходят на «малую» генерацию, учитывая все преимущества такого перехода [2-3]. В целом в мире все чаще встает вопрос о переходе на распределенную генерацию (РГ). По оценкам компании SCC Research ожидается, что в период до 2021 г. глобальный рынок РГ вырастет с 69,7 до 109,5 млрд долларов при среднегодовом темпе роста в 9,5%. В России на объекты распределенной генерации приходится около 7% от общего объема выработки электроэнергии. Данный показатель, очевидно, ниже показателей мирового масштаба в несколько раз. Однако, как было отмечено ранее, технология РГ как явление уже состоялась в РФ и активно развивается. Отметим, что для совершения перехода к РГ необходимо понимать, как будет в таком случае работать рынок электроэнергии и какими будут тарифы для будущих потребителей [4-6]. Также немалое значение имеет проблема перекрестного субсидирования.

Целью исследования является вывод структуры тарифа на электроэнергию, произведенную объектами распределенной генерации. Были поставлены задачи, среди которых – краткое описание рынка электроэнергии в России, анализ структуры тарифов в стране, также были рассмотрены рынки электроэнергии США и Германии, составляющие цены на электрическую энергию в этих странах. Было произведено сравнение рынка в РФ и за рубежом.

Сделаны выводы о расчете тарифа на электроэнергию для населения в России при осуществлении снижения объемов перекрестного субсидирования до 45-60 млрд руб. В результате была составлена структура тарифа для РГ на основе ископаемого сырья и ВИЭ, а также рекомендации по уменьшению объема перекрестного субсидирования.

Таблица 1. Участники ОРЭМ

Table 1. Participants of the WEM

Участник	Краткая характеристика
ОАО «Федеральная сетевая компания единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС»)	Владеет магистральными линиями электропередач
Системный оператор (ОАО «СО ЕЭС»)	Оперативно-диспетчерское управление
НП «Совет рынка»	Организация эффективной системы оптовой и розничной торговли электрической энергией и мощностью
ОАО «РусГидро»	Контролирует ГЭС на всей территории РФ
6 ОГК	Объединяет генерирующие станции, которые находятся в разных регионах страны
14 ТГК	Объединенные электростанции нескольких соседних регионов, которые не вошли в ОГК —теплоэлектроцентрали, которые вырабатывают электричество и тепло
ОАО «Концерн Энергоатом»	Контролирует атомные генерирующие станции

2 Materials and methods / Материалы и методы

В данном исследовании использовались в основном сравнительные, аналитические и др. методы. Методами анализа являются: оценка тарифообразования на рынке электроэнергии в Германии и США, исследование текущего состояния рынка электроэнергии России, разбор ценообразования электроэнергии. Методами сравнения является проведение параллелей между структурами образования цены на электроэнергию за рубежом и в России, отмечены преимущества каждой.

Рассмотрим оптовый и розничный рынок электрической энергии в Российской Федерации.

Оптовый рынок электроэнергии и мощности (ОРЭМ) – сфера, в которой происходит оборот электрической энергии и мощности в рамках ЕЭС РФ с учетом границ единого экономического пространства России при участии крупных производителей (Таб. 1) и потребителей электроэнергии и мощности.

Рассмотрим общие принципы ценообразования на оптовом рынке электроэнергии и мощности (ОРЭМ) (табл. 2) [12, 11].

Таблица 2. Структура тарифа на электроэнергию на ОРЭМ в России

Table 2. The structure of the electricity tariff for the WECM in Russia

Конечный тариф	Расход на топливо генерирующего объекта/доля в тарифе	Расход на услуги коммерческого оператора/доля в тарифе	Объем отпуска генерирующего объекта/доля в тарифе
287,75 руб/МВтч (без НДС)	86,33 руб/МВтч / ~30%	57,55 руб/МВтч /~20%	143,88 руб/кВтч /~50%

Если обобщить, конечный тариф на электроэнергию будет складываться из следующих частей:

- твердо регулируемой части (сектор регулируемых договоров, где поставка осуществляется по установленным ФАС тарифам);
- условно-свободной части (РСВ и балансирующий рынок, где цену определяет конкуренция между ТЭС) [1, 2].

Розничный рынок электроэнергии и мощности (РРЭМ) – осуществляют торговлю электрической энергией, приобретенной на ОРЭМ, а также электрической энергией, произведенной генерирующими компаниями – участниками розничного рынка электрической энергии.

Участники РРЭМ [15]:

- потребители электроэнергии;
- энергосбытовые компании, энергоснабжающие компании;
- производители электроэнергии на розничных рынках;
- территориальные сетевые компании;
- оперативное диспетчерское управление на уровне РРЭМ.

Рассмотрим общие принципы ценообразования на розничном рынке электроэнергии и мощности (РРЭМ), а также структуру тарифа электроэнергии, произведенную объектами ВИЭ (Таб. 3, 4) [4, 13, 14].

Таблица 3. Структура тарифа на электроэнергию на РРЭМ в России

Table 3. The structure of the tariff for electricity at the REM in Russia

Конечный тариф	Электроэнергия и электрическая мощность/доля в тарифе	Сбытовая надбавка гарантирующего поставщика/доля в тарифе	Инфраструктурные платежи/доля в тарифе	Услуга по передаче/доля в тарифе
3,78 руб/кВтч	~1,7 руб/кВтч /45-50%	~0,3 руб/кВтч / 2-10%	~0,02 руб/кВтч / <1%	~1,67 руб/кВтч / 35-40%

Таблица 4. Структура тарифа на электроэнергию, произведенную ВИЭ в России
Table 4. Tariff structure for electricity produced by RES in Russia

Конечный тариф	Покупка потерь (РСВ и ВИЭ) /доля в тарифе	Содержание сетей/доля в тарифе	Услуги инфраструктурь/доля в тарифе	Сбытовая надбавка/доля в тарифе	Услуги по передаче/доля в тарифе
5,3 руб/кВтч	0,27 руб/кВтч /~5%	2,65 руб/кВтч /~50%	0,11 руб/кВтч /~2%	0,79 руб/кВтч /~15%	1,49 руб/кВтч /~28%

Как видно из приведенных таблиц, тариф на электроэнергию, произведенную ВИЭ, значительно выше, чем тариф для конечного потребителя на РРЭМ. Это связано с тем, что существуют проблемы для развития ВИЭ в России, так как у них низкая эффективность для большинства регионов страны. Но там, где это возможно, например, в Краснодарском крае, Крыму и некоторых других областях, генерация на основе ВИЭ развивается.

Рассмотрим, как функционируют рынки электроэнергии за рубежом [7-10].

В Германии производство электрической энергии реализуется крупными энергетическими компаниями (RWE, E.ON, EnBW, Vattenfall) и многими муниципальными энергокомпаниями. Закон об энергетике не определяет какие-либо требования для получения спецразрешений на строительство станций. Станции, работающие на ВИЭ, имеют приоритетное право на подключение к сети.

С помощью системных операторов (Ampiron, TransnetBW, 50Hertz, TenneT) происходит передача электрической энергии по магистральным линиям электропередач и оперативно-диспетчерское управление в четырех зонах.

Более 900 местных операторов обеспечивают распределение электроэнергии.

В Германии не имеется тарифной или иной регулировки цен на электроэнергию, осуществляемой на ОРЭМ. Цены устанавливаются согласно механизму, принятому биржей. Оптовая торговля электроэнергией происходит через энергетические биржи: EPEX Spot SE и Nord Pool (спотовые рынки), EEX (торговля фьючерсными контрактами на электроэнергию).

Рассмотрим ситуацию с ценообразованием на рынке электроэнергии в Германии (Таб. 5,6,7).

Таблица 5. Тариф на электроэнергию, произведенную ВИЭ в Германии
Table 5. Tariff for electricity produced by RES in Germany

	Feed-in tariff, €/МВтч		
	установлен на зданиях	установлен на фасаде зданий	другое
Солнечные электростанции	574	624	457
	общий	возобновляемые источники	ТЭЦ
Биомасса	115	175	135
Гидроэлектростанции		77	
Геотермальные электростанции		150	
	установленные до 31.12.2010	установленные после 31.12.2010	
Ветряные электростанции	91	619	
Свалочный газ	77	96	

Таблица 6. Структура тарифа на электроэнергию, произведенную объектами РГ в Германии
Table 6. Tariff structure for electricity produced by DG facilities in Germany

Конечный тариф	Плата за электро сеть	Доплата за ВИЭ	НДС	Налог на электроэнергию	Концессионный сбор	Налог на оффшорную ответственность	Сбор за отраслевую скидку на сетевую плату
31,94 цт/кВтч	7,74 € /кВтч / 24%	6,5 € /кВтч / 20%	5,1 € /кВт ч / 16%	2,05 € /кВтч / 6%	1,66 € /кВтч / 5%	0,034 € /кВтч / 0,11 %	0,43 € /кВтч / 1,3%

Таблица 7. Структура тарифа на электроэнергию на ОРЭМ в Германии
Table 7. Electricity tariff structure for the WECM in Germany

Конечный тариф	Сетевые сборы/доля в тарифе	Налоги и пошлины/доля в тарифе	Выработка электроэнергии/доля в тарифе
48,24 €/МВтч	12,12 €/МВтч / 25,13%	25,29 €/МВтч / 52,42%	10,83 €/МВтч / 22,44%

Обобщая, стоит отметить, что в Германии существует очень «удобное» разделение для ВИЭ, тарифы дифференцируются по виду источника энергии.

Рассмотрим ситуацию с ценообразованием на рынке электроэнергии в США. Генерация электроэнергии преимущественно реализуется по долгосрочным соглашениям о купли-продаже электроэнергии (Power Purchase Agreement, PPA). Доля электрической энергии, которая торгуется меньше года, остается незначительной (около 10%).

Модель DBFOT представляет собой концессионные договоры, согласно которым концессионер, построивший электростанцию, вправе получать доход от компании на условиях, изложенных концессионным соглашением, но при этом электростанция остается в собственности предприятия.

Сетевым оператором выступает государственная электросетевая корпорация Power Grid Corporation of India (PGCI) – собственник сетевой инфраструктуры. Она предоставляет услуги по присоединению к сети. С начала 2017 года системный оператор Power System Operation Corporation (POSOCO) был отделен от сетевого оператора. Он управляет передачей и диспетчеризацией национальной электроэнергетической системы с помощью Национального диспетчерского центра нагрузки и регионального центра управления нагрузкой в соответствии с положениями Сетевого кодекса 2010 года. Для сбыта и распределения нужна одна лицензия, поэтому это выполняют одни и те же компании. [16].

В 2020 году среднегодовая розничная цена электроэнергии в США составляла около 10,66 центов за киловатт-час (кВтч) [5].

Обратим внимание на структуру тарифа на электроэнергию на РРЭМ, а также на электроэнергию, произведенную объектами РГ (Таб. 8, 9, а также Рис. 1) [9,10].

Таблица 8. Структура тарифа на электроэнергию на РРЭМ в США

Table 8. The structure of the electricity tariff for the US ERM

Конечный тариф	Генерация электроэнергии/доля в тарифе	Затраты на передачу и распределение/доля в тарифе	Погодные условия/доля в тарифе
10, 59 цт/кВтч	5,93 цт/кВтч / 56%	3,28 цт/кВтч / 31%	1,38 цт/кВтч / 13%

Отметим, что цены для промышленных потребителей в России выше уровня США, что создает риски для глобальной конкурентоспособности экономики в целом и ведущих экспортных

отраслей, когда как тарифы для населения остаются низкими (рис. 1). [7] Это противоречит практике ценообразования, согласно которой цена на электроэнергию для населения должна быть хотя бы в два раза выше, чем для промышленности. С помощью постепенной ликвидации или уменьшения объемов ПС к 2030-2035 гг. получится снизить тарифную нагрузку на промышленных потребителей.

Таблица 9. Структура тарифа на электроэнергию, произведенную РГ в США

Table 9. Tariff structure for electricity produced by DG in the USA

Конечный тариф	Стоимость газа /доля в тарифе	Затраты на передачу и распределение/доля в тарифе
0,135 \$/кВтч	0,0702 \$/кВтч / 52%	0,0648 \$/кВтч / 48%



Рис. 1. Конечные цены на электроэнергию для промышленности в 2020 году (\$/кВт)

Fig. 1. Final electricity price for industry in 2020 (\$/kW)

Однако если осуществлять постепенную отмену «перекрестки», тарифы для населения будут завышены, что может вызвать недовольство граждан. Поэтому предлагается развитие систем распределенной генерации, потому что это эффективный ответ на рост конечных тарифов. РГ не только позволяет ограничивать рост цен на электроэнергию, но и повышает энергобезопасность [7].

3 Results and Discussion / Результаты и обсуждение

Таким образом, если рассматривать возможность развития РГ в России, то в целевой модели ценообразования на электрическую энергию следует значительно уменьшить объем перекрестного субсидирования. Для этого необходимо, например, обеспечить ежегодный прирост электропотребления населением – 1,5%, прочими потребителями – 0,5%, уменьшение объема перекрестного субсидирования до оптимального – 45-60 млрд руб. – для порядка 30% домохозяйств. Чтобы достичь такого уровня ПС, нужно ежегодно в течение примерно 10 лет повышать цены на электроэнергию на 6,5%. Если на данный момент общий объем перекрестного субсидирования – 241 млрд руб. при ставке 0,5 руб./кВтч, а средний тариф на электроэнергию 3,78 руб./кВтч, то при 60 млрд средняя ставка ПС будет 0,12 руб./кВтч, а тариф – 6,24 руб./кВтч (ориентировано к 2030 году).

Однако, если говорить о тарифах на электроэнергию, произведенную объектами РГ, ситуация немного меняется. Рассмотрим примеры зарубежной практики (Таб. 10).

Таблица 10. Мировая практика применения стимулирующих тарифов в отношении РГ
Table 10. World practice of applying incentive tariffs in relation to DGs

№ п/п	Характеристика базы ценообразования	Страны
1	Установление величины тарифа, учитывая приведенную стоимость производства электрической энергии	Большинство стран Евросоюза.
2	Оценка важности РГ для общества (учитывая эффект для экологии, повышение энергетической безопасности и другое), либо для энергоснабжающей организации (стоимость производства/ покупки электроэнергии)	Португалия, Калифорния (США), провинция Британская Колумбия (Канада).
3	Формирование такого стимулирующего тарифа, который не будет привязан ни к стоимости генерации, ни к оцениванию важности электроэнергии, произведенной ВИЭ. Причем тариф будет устанавливаться на том уровне, который требуется для развития определенного вида генерации.	Отдельные штаты США
4	Установление тарифа с помощью проведения аукционов по строительству генерирующих объектов	Испания, Индия

Согласно исследованию М. М. Суюнчева и Б. И. Файна, система тарифообразования может классифицироваться различным образом [8]. В России целесообразнее будет использовать так называемые принципы дифференциации, вариант реализации – в зависимости от мощности генерации. Так тариф не будет необоснованно завышен для некоторых территорий, которые, например, потребляют меньше электроэнергии по сравнению с другими. Будет достигнута цель, связанная с дифференциацией тарифов для населения при использовании объектов РГ.

4 Conclusion / Заключение

Таким образом, учитывая опыт зарубежных стран, а также уже имеющуюся систему ценообразования на рынке электроэнергии России, можно сделать соответствующие выводы по тому, какой может быть структура тарифа на электроэнергию, произведенную РГ, на розничном рынке (Таб. 11, 12):

Таблица 11. Структура тарифа на электроэнергию, произведенную объектами РГ в России (ископаемое сырье)
Table 11. Tariff structure for electricity produced by DG facilities in Russia (fossil raw material)

Стоимость топлива	Затраты на ТО (закупка запчастей и т.д.)	Электроэнергетическая мощность	Затраты на хранение энергии	Затраты на передачу электроэнергии
17-20%	30-35%	19-22%	17-26%	6-8%

Таблица 12. Структура тарифа на электроэнергию, произведенную объектами РГ в России (ВИЭ)
Table 12. Tariff structure for electricity produced by DG facilities in Russia (RES)

Инвестиционные затраты	Операционные затраты (закупка запасных частей, обслуживание и т.д.)	Электроэнергетическая мощность	Затраты на хранение энергии	Затраты на передачу электроэнергии
40-45%	30-40%	6-9%	10-13%	6-8%

Если внедрять подобную систему, то стоит учитывать ситуацию с ПС, описанную выше, тогда реализация займет ориентировочно 10 лет (к 2030 г.).

С такой структурой конечный тариф для потребителя снизится благодаря значительному уменьшению затрат на передачу электроэнергии и на покупку электроэнергии.

Таким образом, мы получили предположительную структуру тарифа на электроэнергию, произведенную объектами распределенной генерации в России, что позволит далее развивать концепцию РГ в стране.

Список источников

1. Следует признать, что ценообразование на оптовом рынке электроэнергии не является конкурентным // Региональное время. – 2019. – 30.04.2019. URL: <https://realnoevremya.ru/articles/137923-kak-formiruetsya-sena-na-rynke-elektronnaya-energii> (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
2. Ценообразование. Ассоциация НП «Совет рынка». URL: <https://www.np-sr.ru/ru/market/retail/ceno/index.htm> (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
3. Порядок определения цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность). Мосэнергосбыт URL: <https://www.mosenergosbyt.ru/legals/tariffs-n-prices/determining-the-prices.php> (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
4. Clean Energy Wire. What German households pay for power. URL: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/what-german-households-pay-power> (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
5. U.S. Energy Information Administration. Electricity explained. URL: <https://www.eia.gov/energyexplained/electricity/prices-and-factors-affecting-prices.php> (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
6. Веселов Ф. Возможности и последствия стабилизации цен в электроэнергетике России. URL: https://www.eriras.ru/files/140219-vjeselov_mes-9_sdjerzhivanje_cjen.pdf (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
7. Forbes. Internet of Energy: как распределенная энергетика влияет на безопасность, цены на электричество и экологию. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/351485-internet-energy-kak-raspredelennaya-energetika-povliyaet-na-bezopasnost-senyu-na> (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
8. Суончев М.З., Файн Б.И. Мировой опыт формирования систем ценообразования на электрическую энергию, производимую объектами распределенной генерации // Актуальные проблемы современности: наука и общество. – 2018. – №4 (21). – С. 61-66.
9. U.S. Energy Information Administration. Electricity explained. Factors affecting electricity prices. URL: <https://www.eia.gov/energyexplained/electricity/prices-and-factors-affecting-prices.php> (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
10. Global Petrol Prices. URL: <https://www.globalpetrolprices.com/USA/> (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
11. Федеральная антимонопольная служба РФ. Приказ от 27 марта 2020 года N 330/20 «Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность) для поставщиков субъектов оптового рынка, владеющих на праве собственности или ином законном основании тепловыми электростанциями, функционирующими на территории неценовых зон оптового рынка электрической энергии и мощности, устанавливаемых с применением метода долгосрочной индексации необходимой валовой выручки» / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564859763> (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
12. Приказ Федеральной антимонопольной службы от 11.12.2019 № 1625/19 «Об утверждении цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность), поставляемую в ценовых зонах оптового рынка субъектами оптового рынка-производителями электрической энергии (мощности) по договорам, заключенным в соответствии с законодательством Российской Федерации с гарантирующими поставщиками (энергоснабжающими организациями, энергосбытовыми организациями, к числу покупателей электрической энергии (мощности) которых относятся население и (или) приравненные к нему категории потребителей), в целях обеспечения потребления электрической энергии населением и (или) приравненными к нему категориями потребителей, а также с определенными Правительством Российской Федерации субъектами оптового рынка-покупателями электрической энергии (мощности), функционирующими в отдельных частях ценовых зон оптового рынка, для которых Правительством Российской Федерации установлены особенности функционирования оптового и розничных рынков, на 2020 год» / Официальный Интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912260062?> (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
13. Ларин Д. Цена электроэнергии на оптовом рынке электроэнергии // Энергомарт. - 2016.- 3 Октября. URL: <https://en-mart.com/cena-na-elektroenergiyu-na-roznichnom-rynke/> (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
14. Жихарев А. Поддержка ВИЭ на розничных рынках: сигнал к действию. URL: https://vygon.consulting/upload/iblock/411/vygon_consulting_res_retail.pdf (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
15. NP Market council. URL: <http://www.en.np-sr.ru/en/srnen/abouttheelectricityindustry/electricityandcapacitymarkets/retailmarkets/index.htm> (последнее обращение: 12.02.2022 г.).
16. Chen T., Alsafaseh Q., Pourbabak H., Su W. The Next-Generation U.S. Retail Electricity Market with Customers and Prosumers -A Bibliographical Survey // Energies. - 2018. - Vol. 11(1). - pp. 8.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© 2022 Авторы. Издательство Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Эта статья доступна по лицензии CreativeCommons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Авторы

Устюжанина Анастасия Сергеевна – студент кафедры электроснабжения горных и промышленных предприятий

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
650000 Кемерово, ул Весенняя, 28
E-mail: au.ustyuzhanina@mail.ru

Паскарь Иван Николаевич – старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
650000 Кемерово, ул Весенняя, 28
E-mail: paskar-ivan@mail.ru

References

1. Sleduet priznat', chto cenoobrazovanie na optovom rynke jelektroenergii ne javljaetsja konkurentnym [It should be recognized that pricing on the wholesale electricity market is not competitive]. Real'noe vremya = Realnoe Vremya. 2019. 30.04.2019. URL: <https://realnoevremya.ru/articles/137923-kak-formiruetsya-cena-na-rynke-elektroenergii> (last access: 12.02.2022).
2. Cenoobrazovanie. Asociacija NP «Sovet rynka» [Pricing. Association NP Market Council]. URL: <https://www.npsr.ru/ru/market/retail/ceno/index.htm> (last access: 12.02.2022).
3. Porjadok opredelenija cen (tarifov) na jekintricheskiju jenergiju (moshhnost') [The procedure for determining prices (tariffs) for electrical energy (capacity)]. Mosenergosbyt. URL: <https://www.mosenergosbyt.ru/legals/tariffs-n-prices/determining-the-prices.php> (last access: 12.02.2022).
4. Clean Energy Wire. What German households pay for power. URL: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/what-german-households-pay-power> (last access: 12.02.2022).
5. U.S. Energy Information Administration. Electricity explained. URL: <https://www.eia.gov/energyexplained/electricity/prices-and-factors-affecting-prices.php> (last access: 12.02.2022).
6. Veselov F. Vozmozhnosti i posledstvija stabilizacii cen v jelektroenergetike Rossii [Possibilities and consequences of price stabilization in the electric power industry of Russia.]. URL: https://www.eriras.ru/files/140219-vjesjelov_mes-9_sdjerzhivanije_cjen.pdf (last access: 12.02.2022).
7. Forbes. Internet of Energy: kak raspredelennaja energetika povlijaet na bezopasnost', ceny na jekintrichestvo i jekologiju [Internet of Energy: how distributed energy will affect security, electricity prices and the environment]. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/351485-internet-energy-kak-raspredelennaya-energetika-povlijaet-na-bezopasnost-ceny-na> (last access: 12.02.2022).
8. Sujunchev M.Z., Fajn B.I. Mirovoj opyt formirovaniya sistem cenoobrazovaniya na jekintricheskiju jenergiju, proizvodimuju ob#ektami raspredelennoj generacii [World experience in the formation of pricing systems for electrical energy produced by distributed generation facilities]. Aktual'nye problemy sovremennosti: nauka i obshhestvo = Actual problems of the present: science and society. 2018. №4 (21). pp. 61-66.
9. U.S. Energy Information Administration. Electricity explained. Factors affecting electricity prices. URL: <https://www.eia.gov/energyexplained/electricity/prices-and-factors-affecting-prices.php> (last access: 12.02.2022).
10. Global Petrol Prices. URL: <https://www.globalpetrolprices.com/USA/> (last access: 12.02.2022).
11. Federal'naja antimonopol'naja sluzhba RF. Prikaz ot 27 marta 2020 goda N 330/20 «Ob utverzhdenii Metodicheskikh ukazaniy po raschetu reguliruemyh cen (tarifov) na jekintricheskiju jenergiju (moshhnost') dlja postavshhikov-sub#ektov optovogo rynka, vladejushhih na prave sobstvennosti ili inom zakonom osnovanii teplovymi jeklektrostancijami, funkcionirujushhimi na territorii necenovyh zon optovogo rynka jekintricheskoy jenergii i moshhnosti, ustanavlivaemyh s primeneniem metoda dolgosrochnoj indeksacii neobhodimoj valovoj vyruchki» [Federal Antimonopoly Service of the Russian Federation. Order of March 27, 2020 N 330/20 "On approval of the Guidelines for the calculation of regulated prices (tariffs) for electrical energy (capacity) for suppliers of wholesale market entities owning, on the right of ownership or otherwise legally, thermal power plants operating in non-price zones of the wholesale market of electric energy and capacity, established using the

method of long-term indexation of the necessary gross proceeds"]. Jelektronnyj fond pravovyh i normativno-tehnicheskikh dokumentov = Electronic fund of legal and regulatory documents. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564859763> (last access: 12.02.2022).

12. Prikaz Federal'noj antimonopol'noj sluzhby ot 11.12.2019 № 1625/19 "Ob utverzhdenii cen (tarifov) na jeklektricheskiju jenergiju (moshhnost'), postavljajuemuju v cenovyh zonah optovogo rynka sub#ektami optovogo rynka-proizvoditeljami jeklektricheskoy jenergii (moshhnosti) po dogovoram, zakljuuchennym v soootvetstvii s zakonodatel'stvom Rossijskoj Federacii s garantirujushhimi postavshikami (jenergosnabzhajushhimi organizacijami, jenergosbytovymi organizacijami, k chislu pokupatelej jeklektricheskoy jenergii (moshhnosti) kotoryh otnosatsja naselenie i (ili) priravnennye k nemu kategorii potrebitelej), v celjah obespechenija potrebleniya jeklektricheskoy jenergii naseleniem i (ili) priravnennymi k nemu kategorijami potrebitelej, a takzhe s opredelennymi Pravitel'stvom Rossijskoj Federacii sub#ektami optovogo rynka-pokupatelej jeklektricheskoy jenergii (moshhnosti), funkcionirujushhimi v otdel'nyh chastyah cenovyh zon optovogo rynka, dlja kotoryh Pravitel'stvom Rossijskoj Federacii ustanovleny osobennosti funkcionirovaniya optovogo i roznichnyh rynkov, na 2020 god» [Order of the Federal Antimonopoly Service No. 1625/19 dated December 11, 2019 "On approval of prices (tariffs) for electric energy (capacity) supplied in the price zones of the wholesale market by wholesale market entities that are producers of electric energy (capacity) under contracts concluded in accordance with the legislation of the Russian Federation with last resort suppliers (energy supply organizations, energy sales organizations, whose buyers of electric energy (capacity) include the population and (or) categories of consumers equated to it), in order to ensure the consumption of electric energy by the population and (or) equated to it categories of consumers, as well as with the subjects of the wholesale market determined by the Government of the Russian Federation - buyers of electrical energy (capacity) operating in certain parts of the price zones of the wholesale market, for which the Government of the Russian Federation has established the features of the functioning of the wholesale and retail markets, for 2020". Official'nyj Internet-portal pravovoij informacii = Official Internet portal of legal information. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912260062?> (last access: 12.02.2022).

13. Larin D. Cena jeklektrojenergii na optovom rynke jeklektrojenergii [The price of electricity on the wholesale electricity market]. Energomart. 2016. 3 October. URL: <https://en-mart.com/cena-na-elektroenergiyu-na-roznichnom-rynke/> (last access: 12.02.2022).

14. Zhiharev A. Podderzhka VIje na roznichnyh rynkah: signal k dejstviju [Support for renewable energy in retail markets: a signal for action]. URL: https://vygon.consulting/upload/iblock/411/vygon_consulting_res_retail.pdf (last access: 12.02.2022).

15. NP Market council. URL: <http://www.en.np-sr.ru/en/srnen/abouttheelectricityindustry/electricityandcapacitymarkets/retailmarkets/index.htm> (last access: 12.02.2022).

16. Chen T., Alsaafseh Q., Pourbabak H., Su W. The Next-Generation U.S. Retail Electricity Market with Customers and Prosumers - A Bibliographical Survey. Energies. 2018. Vol. 11(1). pp. 8.

Conflicts of Interest

The authors declare no conflict of interest.

© 2022 The Authors. Published by T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Authors

Ustyuzhanina Anastasia Sergeevna – student of the Department of Power Supply of Mining and Industrial Enterprises

Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev
650000 Kemerovo, Vesennaya street, 28.
E-mail: au.ustyuzhanina@mail.ru

Ivan Paskar – senior lecturer
T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University.
650000 Kemerovo, Vesennaya street, 28.
E-mail: pin.egpp@kuzstu.ru

