

УДК: 338.45.01 + 332.122

МИКРОГЕНЕРАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ ЭНЕРГОРЫНКА РОССИИ***Дзюба А.Р.****Doctor of Economics, Professor,
Ural Federal University named after the First
President of Russia B. N. Yeltsin****Дзюба А.П.****д.э.н. профессор,
Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б. Н. Ельцина*

Аннотация: статья посвящена исследованию особенностей использования систем микрогенерации в условиях правового поля розничного рынка электроэнергии России. В статье представлена группировка систем генерации электроэнергии возможные к присоединению к Единой энергетической системе России, и сравнение систем микрогенерации с объектами малой генерации установленной мощностью до и свыше 5 МВт, а также систем генерации оптового рынка электроэнергии установленной мощностью 25 МВт и выше. В статье представлены агрегированные особенности использования систем микрогенерации в России, которые касаются технической стороны применения систем микрогенерации, прежде всего в сравнении с другими объектами выработки электроэнергии. В части особенностей технической стороны систем микрогенерации описываются особенности технологического присоединения систем микрогенерации, учета электроэнергии, выработанной такими системами, особенностями объектов потребления электроэнергии, на которых располагаются системы микрогенерации. В статье представлены агрегированные особенности договорных условий работы с объектами микрогенерации, которые охватывают принципы заключения договоров купли-продажи электроэнергии (договоров энергоснабжения), принципов оплаты за потребленную и выработанную электроэнергию объектами микрогенерации, что позволяет читателю получить представление об особенностях использования объектов микрогенерации в рамках объектов энергопринимающих устройств индивидуальных потребителей электроэнергии. В материалах представлена схема реализации электроэнергии системой микрогенерации в графическом виде отражает ключевые элементы, которые участвуют в процессе обращения электроэнергии от объектов микрогенерации, что также расширяет понимание читателя об использовании систем микрогенерации на базе энергопринимающих устройств потребителей электроэнергии. Статья может быть полезна не только представителям энергетических служб крупных потребителей электроэнергии, но и собственникам индивидуальных домохозяйств, представителям частного бизнеса, которые имеют цель в снижении собственных затрат на закупку электроэнергии.

Ключевые слова: системы распределенной генерации, розничная генерация, микрогенерация, розничный рынок электроэнергии, передача электроэнергии, экономика промышленности.

Отрасль электроэнергетики России характеризуется темпами опережающего экономического и технологического развития, обеспечивающей экономику страны электрической энергией для нужд развития народного хозяйства. Среди трендов экономического опережающего развития отрасли можно выделить создание сложной системы оптового и розничного рынков электроэнергии (мощности), совершенствование системы законодательства, регулирующего деятельность и взаимное взаимодействие субъектов электроэнергетики, разработку системы долгосрочных договоров поставки мощности, позволяющих выполнять воспроизводство генерирующих активов в электроэнергетике страны [1-3]. Среди трендов технологического опережающего развития отрасли можно выделить стимулирование строительства конкурентоспособных на рынке электроэнергии высокотехнологичных генерирующих мощностей с увеличенными показателями КПД, всеобщее внедрение технологий ВИЭ в энергетику России [4, 5], стимулирование к

высокой доле локализации в РФ создаваемых объектов генерации. При этом, среди технологических трендов последнего времени стало совершенствование отечественной нормативно-правовой базы в области электроэнергетики по использованию систем микрогенерации [6, 7].

23 декабря 2019 года Советом Федерации Федерального Собрания РФ был одобрен Федеральный закон №471-ФЗ «О внесении изменений в федеральный закон «Об электроэнергетике» в части развития микрогенерации» который определил формирование начала новой эры в отечественной электроэнергетике в части возможности использования всеми типами потребителей малых систем выработки электроэнергии с возможностью выдачи мощности во внешнюю сеть электроснабжения без проведения длительных согласований.

В настоящий момент группировка систем генерации электроэнергии возможных к присоединению к Единой энергетической системе России состоит из четырех основных групп, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Группировка систем генерации электроэнергии возможных к присоединению к Единой энергетической системе России

Наименование	Генерация на ОРЭМ	Малая генерация	Малая генерация	Микрогенерация
				
Установленная мощность (P уст)	> 25 МВт	5 МВт < P уст < 25 МВт	< 5 МВт	≤ 15 кВт, U ≤ 1000 В
Субъекты, с которыми производятся взаимодействия	ГП, ТСО, СО, АТС, СР	ГП, ТСО, П, СО	ГП, ТСО, П	ГП, ТСО
Особенности продажи	Продажа всего объема выработки	Продажа почасовых излишков	Продажа почасовых излишков	Продажа сальдо-перетока излишков

Наименование	Генерация на ОРЭМ	Малая генерация	Малая генерация	Микрогенерация
Необходимость получения особого статуса на рынке	Статус субъекта оптового рынка	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Требования к учету	Соответствие АИИС КУЭ требованиям оптового рынка	Реверсивный почасовой учет	Реверсивный почасовой учет	Интегральный реверсивный учет
Технологические особенности	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям. Обеспечение схемы выдачи мощности.	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям. Обеспечение схемы выдачи мощности.	Обеспечение технологического присоединения к электрическим сетям.	Установленная мощность генерации может быть любая, но выдача в сеть не более 15 кВт. Требуется установка системы технологического ограничения выдачи
Договорная конструкция	Система договоров в действующая в рамках оптового рынка	Договор с ГП, либо трехсторонний договор с ГП и прямым потребителем	Договор с ГП, либо трехсторонний договор с ГП и прямым потребителем	Договор только с гарантирующим поставщиком
Порядок установления цен на продажу электроэнергии	В рамках цен и условий оптового рынка электроэнергии	С прямыми потребителями в рамках свободных цен, с ГП в рамках ПУНЦ	С прямыми потребителями в рамках свободных цен, с ГП в рамках ПУНЦ	В рамках ПУНЦ
Дополнительные возможности оплаты	Заключение прямых договоров с потребителями на энергорынке	Механизм «take or pay»	Механизм «take or pay»	-
Порядок определения объемов выработки	Оплата производится на основе почасовых объемов выработки	Почасовые объемы выработки и потребления учитываются отдельно	Почасовые объемы выработки и потребления учитываются отдельно	Сальдо-переток между месячным объемом производства и внутреннего потребления
Потребители (покупатели) электроэнергии	Субъекты оптового рынка электроэнергии	Юридические лица, гарантирующие поставщики	Юридические лица, гарантирующие поставщики	Юридические и физические лица, гарантирующие поставщики

Наименование	Генерация на ОРЭМ	Малая генерация	Малая генерация	Микрогенерация
Налоговые особенности	Налогообложение в соответствии с базовыми требованиями НК РФ	Налогообложение в соответствии с базовыми требованиями НК РФ	Налогообложение в соответствии с базовыми требованиями НК РФ	В соответствии с НК РФ доходы не подлежат налогообложению

Расшифровка сокращений:

ГП – гарантирующий поставщик электроэнергии;

ТСО – территориальная сетевая организация;

П – потребитель;

СО – Системный оператор ЕЭС, ОДУ, РДУ;

АТС – Администратор торговой системы оптового рынка;

СР – НП Ассоциация «Совет рынка»

Генерация на ОРЭМ – генерирующие объекты с установленной мощностью 25 МВт и выше, которые в обязательном порядке должны реализовывать всю произведенную электрическую энергию (мощность) на оптовом рынке (согласно п.5 ст.36 ФЗ № 35 от 26.03.2003г. «Об электроэнергетике») [8].

Малая генерация 5 МВт < P уст < 25 МВт – объекты по производству электрической энергии в установленном порядке имеющие технологическое присоединение к электрическим сетям сетевой организации, осуществляющие выработку электрической энергии в ЕЭС России, а также ее продажу в рамках розничных рынков электроэнергии (мощности). Указанные объекты малой генерации которые для выдачи мощности во внешнюю сеть электроснабжения должны выполнить полученные в установленном порядке технические условия на выдачу мощности в сеть сетевых организаций (регулируется Постановлением Правительства РФ от 27.12.2004 № 861 «Об утверждении ... Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств ...»), а также в установленном порядке разработать и согласовать с сетевой организацией и субъектами ОДУ технические задания на схему выдачи мощности во внешнюю сеть (регулируется

Приказом Минэнерго России от 28.12.2020 № 1195 «Об утверждении Правил разработки и согласования схем»).

Малая генерация Руст < 5 МВт – малая генерация, аналогичная объектам генерации (5 МВт < P уст < 25 МВт), при этом, для выдачи мощности во внешнюю сеть электроснабжения таким объектом не требуется разработка и согласование с сетевой организацией и субъектами ОДУ технического задания на схему выдачи мощности во внешнюю сеть [9].

Микрогенерация – согласно ФЗ № 35 «Об электроэнергетике», объект микрогенерации представляет собой объект по производству электрической энергии, принадлежащий на праве собственности или ином законном основании потребителю электрической энергии, энергопринимающие устройства которого технологически присоединены к объектам электросетевого хозяйства с уровнем напряжения до 1000 вольт, функционирующий в том числе на основе использования возобновляемых источников энергии и используемый указанным потребителем для производства электрической энергии в целях удовлетворения собственных бытовых и (или) производственных нужд, а также в целях продажи в порядке, установленном основными положениями функционирования розничных

рынков, в случае, если объем выдачи электрической энергии таким объектом по производству электрической энергии в электрическую сеть не превышает величину максимальной присоединенной мощности энергопринимающих устройств указанного потребителя и составляет не более 15 киловатт и если для выдачи электрической энергии такого объекта в электрическую сеть не используется электрическое оборудование, предназначенное для обслуживания более одного помещения в здании, в том числе входящее в состав общего имущества многоквартирного дома [10].

Иными словами, объект микрогенерации представляет собой единую систему, состоящую из объекта по производству электроэнергии и энергопотребляющих

устройств потребителя, установленных в рамках общей системы энергоснабжения, питающихся от электрических сетей не выше 1000 В, и выдающих мощность во внешнюю электрическую сеть не более 15 кВт. Объект микрогенерации может работать как на традиционных, так и на возобновляемых источниках энергии. Также объект микрогенерации может принадлежать как частному лицу, так и организации.

В таблице 2 агрегированы особенности использования систем микрогенерации в России [11, 12]. Представленные особенности касаются технической стороны применения систем микрогенерации, прежде всего в сравнении с другими объектами выработки электроэнергии.

Таблица 2 – Особенности систем микрогенерации

№ пп	Особенности	Регулирующий НПА	Разъяснение
1	Объект микрогенерации должен принадлежать только потребителю электроэнергии	Ст.3 ФЗ № 35	Требование содержится в определении термина «объект микрогенерации», и исключает возможность строительства автономных объектов микрогенерации не в рамках электроустановок потребителей электроэнергии
2	Объект микрогенерации должен действовать в единой системе с потребителем электроэнергии	Ст.3 ФЗ № 35	Требование содержится в определении термина «объект микрогенерации», и исключает возможность работы автономных объектов микрогенерации без технологической привязки к электроустановкам потребителей
3	Объект микрогенерации должен действовать лишь в рамках единичного потребителя	Ст.3 ФЗ № 35	Требование содержится в определении термина «объект микрогенерации»: для выдачи электрической энергии такого объекта в электрическую сеть не используется электрическое оборудование, предназначенное для обслуживания более одного помещения в здании, в том числе входящее в состав общего имущества многоквартирного дома. Из этого следует, что объект микрогенерации должен находиться на электроустановках потребителя, принадлежащего одному собственнику, и не передавать выработанную электроэнергию через электроустановки третьих лиц, не являющихся сетевыми организациями
4	Присоединение объектов микрогенерации к электрическим сетям напряжения до 1000 В	Ст.25 п.1 ФЗ № 35	Требование содержится в определении термина «объект микрогенерации». Ограничение уровня напряжения позволяет также ограничить мощность используемых объектов микрогенерации

№ пп	Особенности	Регулирующий НПА	Разъяснение
5	Обязательное технологическое присоединение потребителя электроэнергии на базе которого действует объект микрогенерации	Ст.3 ФЗ № 35	Требование содержится в определении термина «объект микрогенерации». Определяет возможность использования объекта микрогенерации в электроустановках, которые в установленном порядке прошли процедуру технологического присоединения к электрическим сетям в качестве потребителей электроэнергии
6	Возможность использования объектов микрогенерации также на базе ВИЭ	Ст.3 ФЗ № 35	Требование содержится в определении термина «объект микрогенерации». Законодатель не ограничивает источники выработки электроэнергии для объектов микрогенерации, а подчеркивая «функционирующий в том числе на основе использования возобновляемых источников энергии», стимулирует использование объектов ВИЭ в качестве объектов микрогенерации
7	Ограничивается величина выдачи мощности в сеть объектом микрогенерации, которая не может быть выше максимальной мощности потребителя, и не превышает 15 кВт	Ст.3 ФЗ № 35	Требование содержится в определении термина «объект микрогенерации». Объем выдачи мощности во внешнюю сеть не может быть свыше 15 кВт, а если у потребителя величина максимальной разрешенной мощности ниже указанного значения, то выдача может быть не больше этого значения
8	Величина установленной мощности объекта микрогенерации не ограничивается		Ограничения установленной мощности объекта микрогенерации в законодательстве не обозначены. Таким образом, установленная мощность такого объекта может быть многим больше чем 15 кВт, но оставшаяся часть вырабатываемой мощности должна потребляться электроустановками потребителя электроэнергии
9	Технологическое присоединение объектов микрогенерации производится после присоединения объекта основного потребителя	п.25 «В» ПП 861	Исключает возможность использования объекта микрогенерации без проведения процедуры присоединения электроустановок потребителей к сетям сетевой организации
10	У потребителя существует обязанность установки средств автоматизации, которая исключает выдачу мощности превышающей 15 кВт либо величину макс. мощности потребления	Ст.26 ФЗ № 35	В соответствии с указанным НПА: в технических условиях для присоединения энергопринимающих устройств заявителей объектов микрогенерации предусматриваются требования по обеспечению технического ограничения выдачи электрической энергии в сеть с максимальной мощностью, не превышающей величину максимальной мощности энергопринимающих устройств потребителя электрической энергии, которому принадлежат на праве собственности или на ином законном основании объекты микрогенерации, и составляющей не более 15 кВт.
11	Не требуется установка отдельного учета производства и потребления электроэнергии		Законодателем не регулируется необходимость установки отдельного учета электроэнергии на объект микрогенерации

№ пп	Особенности	Регулирующий НПА	Разъяснение
12	Учет электрической энергии производится с использованием двунаправленных приборов учета	п.65(3) ПП № 442	Законодатель в обязательных условиях в договорах купли-продажи электрической энергии с использованием объектов микрогенерации закрепляет необходимость измерения объемов потребления электроэнергии в двух направлениях, для определения объемов приема (выдачи) электрической энергии из электрической сети (в электрическую сеть) смежного субъекта
13	Учет электрической энергии производится с использованием почасовых приборов учета, в том числе для населения	п.63(1) ПП № 442	В отношении потребителя электрической энергии, владеющего на праве собственности или на ином законном основании объектом микрогенерации, должен быть обеспечен почасовой учет на границе балансовой принадлежности объектов по производству электрической энергии (мощности) и энергопринимающих устройств такого субъекта, позволяющий определять как объем поставки электрической энергии на его энергопринимающие устройства из объектов электросетевого хозяйства смежного субъекта, так и выдачу выработанной объектом микрогенерации электрической энергии в сети смежного субъекта.
14	Технологическое присоединение объектов микрогенерации приравнивается к льготному	п.17 ПП № 861	Указано в упомянутом пункте
15	Отсутствуют любые технологические требования к объектам микрогенерации, их аттестация и лицензирование		Законодатель не регулирует данные направления

В таблице 3 представлены особенности договорных условий работы с объектами микрогенерации, которые касаются экономической и правовой стороны

применения систем микрогенерации, прежде всего в сравнении с другими объектами выработки электроэнергии [12, 13].

Таблица 3 – Особенности договорных условий работы с объектами микрогенерации

	Особенности	Регулирующий НПА	Разъяснение
1	Реализация электрической энергии от объектов микрогенерации не облагается налогами	Ст.37 п.2.1 ФЗ № 35	В федеральном законе четко указано, что реализация физическими лицами электрической энергии, произведенной на объектах микрогенерации, не является предпринимательской деятельностью. Таким образом, законодатель расширяет возможности использования объектов микрогенерации населением, чтобы исключить необходимость ведения налоговой отчетности в ФНС России
2	Электрическая энергия, выработанная объектом	Ст.37 п.2.1 ФЗ № 35	Законодатель закрепляет гарантирующего поставщика

	Особенности	Регулирующий НПА	Разъяснение
	микростанции реализуются гарантирующему поставщику		электроэнергии в качестве единственного субъекта по закупке выработанной электроэнергии, т.к. прямая реализация электроэнергии иным потребителям от объектов микростанции будет проблематичной
3	Гарантирующий поставщик обязан заключить договор на закупку электроэнергии выработанной микростанций	Ст.37 п.2.1 ФЗ № 35	Законодатель закрепляет обязательство гарантирующего поставщика заключения договора на закупку электроэнергии у микростанций для целей гарантии закупок электроэнергии вырабатываемых такими объектами
4	Гарантирующий поставщик осуществляет закупку электроэнергии у объектов микростанций в рамках ПЦНЦЭМ	Ст.37 п.2.1 ФЗ № 35	Законодатель закрепляет обязательство гарантирующих поставщиков осуществлять закупку электроэнергии произведенной на объектах микростанций, по ценам, не превышающим цен на приобретаемые на оптовом рынке гарантирующими поставщиками электрическую энергию и мощность.
5	Гарантирующий поставщик обязан разработать специальную форму договора купли-продажи электроэнергии произведенной на объектах микростанций	п.11 ПП № 442	Гарантирующий поставщик осуществляет разработку, размещения и опубликования разработанных форм договоров купли-продажи электрической энергии, произведенной на объектах микростанций, расположенных в зоне деятельности гарантирующего поставщика в соответствии с требованиями пункта 65(3) настоящего документа
6	Договор купли-продажи электрической энергии по продаже объектов микростанций может заключаться с лицом любой формы собственности	п.65(3) ПП № 442	Гарантирующий поставщик разрабатывает формы договора купли-продажи электрической энергии, произведенной на объектах микростанций, для обслуживаемых им потребителей электрической энергии - владельцев объектов микростанций - юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, а также для граждан.
7	Существует возможность покупки электроэнергии от объектов микростанций независимыми энергосбытовыми организациями	п.58 ПП № 442	Гарантирующий поставщик может продавать электроэнергию, выработанную на объектах микростанций потребителю в адрес энергоснабжающей организации, осуществляющей поставку электроэнергии такому потребителю. Цена реализации будет равна цене покупки электроэнергии
8	В случае установки систем микростанций потребителями, рассчитывающихся на основе интегральных типов тарифов на электроэнергию (не требующих почасового учета), определен порядок расчетов за электроэнергию	п.63(1) ПП № 442	В отношении потребителя электрической энергии - собственника или иного законного владельца объектов микростанций, являющегося индивидуальным предпринимателем или юридическим лицом, осуществляющим расчеты по первой ценовой категории, и в отношении гражданина, в том числе потребителя коммунальных услуг, рассчитывающегося по одноставочной цене (тарифу), в целях участия на розничных рынках в отношениях по продаже электрической энергии (мощности), произведенной на таких объектах микростанций под объемом продажи и покупки электроэнергии принимается интегральная величина сальдо-перетока

На рисунке 1 представлена схема реализации электроэнергии системой микрогенерации. На схеме представлены ключевые элементы, которые участвуют в процессе обращения электроэнергии от объектов микрогенерации, а именно:

- индивидуальное домохозяйство, подключенное к внешней электрической сети;
- система микрогенерации расположенная на базе объекта домохозяйства;
- объекты электросетевого хозяйства, к сетям которых подключены энергопринимающие устройства индивидуального потребителя;
- интеллектуальный двунаправленный учет электроэнергии, который производит измерения как почасового потребления

электроэнергии потребителем, так и почасовых объемов выдачи электроэнергии во внешнюю сеть электроснабжения;

- гарантирующий поставщик электроэнергии, осуществляющий покупку выработки электроэнергии и продажу спроса на потребление электроэнергии потребителю;
- договор купли-продажи электроэнергии (договор энергоснабжения), по которому осуществляется расчеты за выработку/потребление электроэнергии потребителем, имеющим систему микрогенерации;
- учет и распределение финансовых расчетов за потребленную электроэнергию.

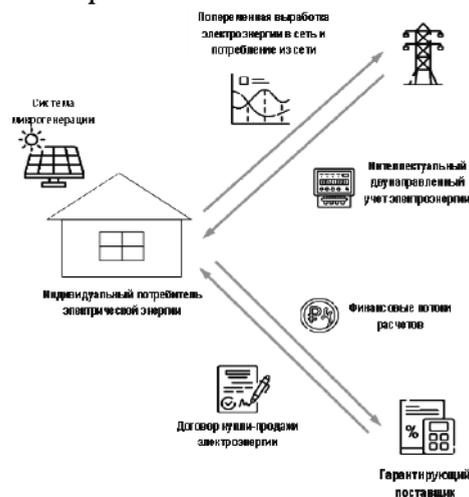


Рисунок 1 – Схема реализации электроэнергии системой микрогенерации

Говоря об актуальности использования систем микрогенерации в России следует уделить внимание ценам на электроэнергию, обращающуюся в ЕЭС России [15, 16]. На рисунке 2 представлены графики цен на электроэнергию в регионах Северо-Западного федерального округа РФ, Костромской и Кировской областях в январе 2025 года (уровень тарифного напряжения

СН2, без учета НДС). Как следует из диаграмм, средние показатели цен на электрическую энергию выше 8,3 руб./кВтч, а если прибавить к ценам на электроэнергию ставку налога на добавленную стоимость, которая составляет 20%, то средние цены на электроэнергию уже превышают 10 рублей за каждый потребленный киловатт-час.

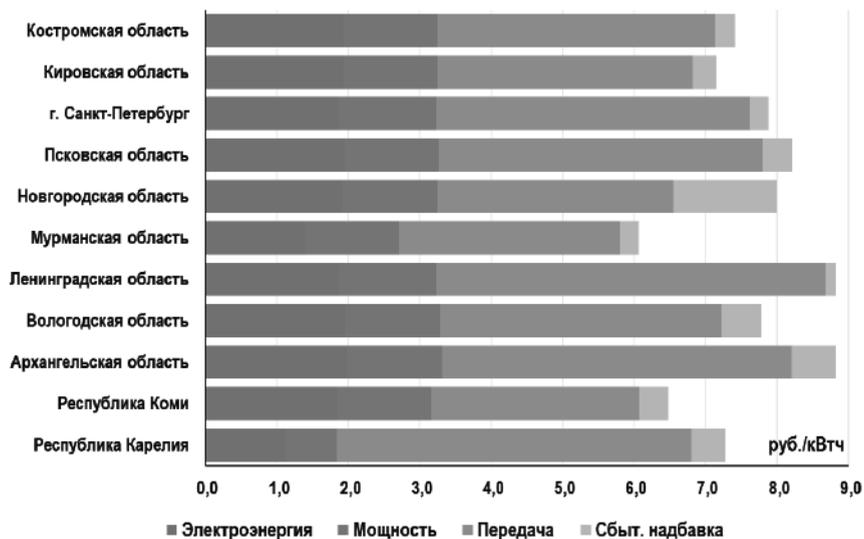


Рисунок 2 – Цены на электроэнергию в регионах Северо-Западного федерального округа РФ, Костромской и Кировской областях в январе 2025 года (уровень тарифного напряжения СН2, без учета НДС)

Указанная величина тарифов (цен) на потребленную электроэнергию, а также динамика ежегодного роста тарифов (цен) на электроэнергию стимулирует потребителей к поиску решений в области снижения затрат на потребление электроэнергии, одним из которых является использование собственных систем микрогенерации. Учитывая развитие законодательства в области систем микрогенерации в России, продолжающийся рост тарифов (цен) на электроэнергию, развитие технологий распределенной энергетики, снижение себестоимости производства источников возобновляемой энергетики, использование систем микрогенерации в России будет получать дальнейшее развитие и популяризацию среди потребителей.

В результате проведенного исследования, в качестве заключительных выводов можно констатировать следующее:

1) проведенная группировка систем генерации электроэнергии возможные к

присоединению к Единой энергетической системе России позволяет отделить системы микрогенерации от прочих используемых систем выработки электроэнергии, применяемых в РФ, а также определить особенности использования объектов микрогенерации;

2) агрегированные особенности систем микрогенерации касающиеся технической стороны применения систем микрогенерации, прежде всего в сравнении с другими объектами выработки электроэнергии, что позволяет читателю получить представление об особенностях использования именно объектов микрогенерации на базе объектов потребления электроэнергии;

3) агрегированные особенности систем микрогенерации, касающиеся договорных условий работы, затрагивают экономические и правовые стороны применения систем микрогенерации, прежде всего в сравнении с другими объектами выработки электроэнергии, что позволяет

читателю получить представление об особенностях договорных условий взаимодействия с субъектами электроэнергетики при эксплуатации систем микрогенерации;

4) представленная схема реализации электроэнергии системой микрогенерации в графическом виде отражает ключевые

элементы, которые участвуют в процессе обращения электроэнергии от объектов микрогенерации, что также расширяет понимание читателя об использовании систем микрогенерации на базе энергопринимающих устройств потребителей электроэнергии.

Список источников

1. Дзюба А.П., Семиколенов А.В. Совершенствование управления энергоснабжением промышленных предприятий в условиях развития систем распределенной генерации / Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления (ВСГУТУ). 2022. № 2 (14). с. 49-63.
2. Асадова Ш.Д. Система финансирования возобновляемой энергетики в РФ / Финансовый бизнес. 2023. № 12 (246). С. 301-304.
3. Вальков В.А. Тарифное регулирование цен на электроэнергию и мощность как правовое средство поддержки внедрения ВИЭ / Юридическая наука. 2024. № 1. С. 93-96.
4. Аскарбеков Б., Симаков Ю.П., Гудкова О.Г. Опыт зарубежных стран в стимулировании микрогенерации на основе возобновляемых источников энергии / Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2024. Т. 24. № 4. С. 61-67.
5. Душинская Е.В., Лукьяненко В.Е. Технические, экономические и организационно-правовые вопросы развития объектов микрогенерации, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии на землях сельскохозяйственных кооперативов и фермеров / Энергобезопасность и энергосбережение. 2023. № 2. С. 95-99.
6. Скрышник Д.Ю. Правовое регулирование технологического присоединения объектов микрогенерации к электрическим сетям: законодательная корректировка и оптимизация процедур / Актуальные проблемы российского права. 2023. Т. 18. № 5 (150). С. 151-162.
7. Терентьев П.В., Чертилов Д.А. Позиционирования объектов микрогенерации на основе фотоэлектрических солнечных модулей / Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. 2023. № 3 (67). С. 1630-1644.
8. Дзюба А.П., Семиколенов А.В. Методический подход к управлению активными энергетическими комплексами в контексте интеграции в промышленность России // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2022. Т. 16, № 3. С. 66–81. DOI: 10.14529/em220308
9. Дзюба, А.П. Интеграция систем управления спросом на электроэнергию и газ с малой распределенной генерацией промышленного предприятия / А.П. Дзюба, И.А. Соловьева // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2019. № 45. С. 219-236. DOI: 10.17223/19988648/45/15
10. Устюжанина А.С., Паскарь И.Н. P2P-рынок как способ взаимодействия объектов микрогенерации / Экономика и управление инновациями. 2024. № 4 (31). С. 84-95.
11. Белеков Т.Э., Султаналиева К.К. Темпы развития ветроэнергетики / Вестник Иссык-Кульского университета. 2023. № 55. С. 14-23.

12. Дзюба, А.П. Интегрирование систем малой распределенной энергетики в модель ценозависимого управления спросом на электропотребление / А.П. Дзюба, И.А. Соловьева // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом 5/2018. С.39-49.
13. Яцюк Т.В., Цэрэндорж Ц., Султангузин И.А., Яворовский Ю.В., Говорин А.В., Пезешки З. Эффективность применения солнечных панелей на крыше и фасадах многоквартирного дома в Московской области / Энергетические системы. 2024. № 4. С. 17-26.
14. Мызникова М.Н., Вольная С.А. Цифровая интеграция малых и гибких энергосистем в электрические сети / Journal of Science. Lyon. 2023. № 42. С. 14-16.
15. Бутузов В.А. Энергетика России на основе ВИЭ / Энергетический вестник. 2023. № 28. С. 55-68.
16. Терентьев П.В., Шильников С.В., Шолин А.В. Экономическое обоснование внедрения объектов микрогенерации в малоэтажную жилую застройку / Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. 2023. № 4 (68). С. 1930-1939.