

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

402-1

18-20 ноября 2021 года

УДК 621.316

А.А. АКСЕНОВА, магистрант I курса гр. ЭПм-211

Д.С. БЕРЕЗИН, магистрант I курса гр. ЭПм-211

Научный руководитель И.Н. ПАСКАРЬ, старший преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово

**МЕРЫ ПОДДЕРЖКИ ВИРТУАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА
БАЗЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ В РФ**

Наряду с широким распространением источников распределенной генерации и их внедрением в централизованную систему электроснабжения Российской Федерации, рассматривают такое понятие, как виртуальная электростанция [1].

Виртуальная электрическая станция объединяет в себе распределенные источники генерации, активных потребителей, а также системы накопления энергии. К источникам генерации можно отнести солнечные электростанции, ветроустановки, мини-ТЭЦ, мини-ТЭС, парогенераторные установки и т.д. Активными потребителями считаются, как бытовые, так и промышленные потребители. А системы накопления энергии могут быть химическими, механическими, тепловыми и электрическими.

ВиЭС входят в состав сетей среднего или низкого уровней напряжения, а сами объекты ВиЭС могут располагаться вблизи или на значительных расстояниях друг от друга.

Управление ВиЭС можно осуществлять дистанционным способом через управляющую систему, которая хранит информацию о текущем состоянии каждого энергообъекта и направляет сигналы на эти объекты.

Таким образом, ВиЭС объединяет в себе технические и технологические способы управления спросом и предложением РГ посредством программно-аппаратного комплекса, который фактически включает в себя управление «умной» энергосетью, устройствами релейной защиты и автоматики, потокораспределением, качеством электрической энергии и тарифообразованием. Виртуальная электрическая станция позволит оптимизировать управление спросом на электрическую энергию и решить задачу оптимизации графика нагрузок потребителей. Это в свою очередь способствует сглаживанию графика пиковых нагрузок и уменьшению цены на электрическую энергию.

Виртуальные электрические станции еще не нашли широкого распространения в Российской Федерации, тем не менее распределенная генерация уже приобретает поддержку на законодательном уровне.

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

402-2

18-20 ноября 2021 года

Рассмотрим существующую нормативно-правовую базу в области распределенной энергетики (табл. 1).

Таблица 1
Нормативно-правовая база распределенной генерации РФ

Название нормативно-правового документа	Дата изменения	Произошедшие изменения/назначение документа
Федеральные законы РФ		
№35-ФЗ от 26.03.2003 «Об электроэнергетике» [2]	27.12.2019	Был введен термин «Объект микрогенерации»
Указы Президента РФ		
№444 от 07.05.2018 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года» [3]	19.07.2018	Был утвержден план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры, предусматривающий развитие РГ, в том числе на основе ВИЭ
Постановления Правительства РФ		
№426 от 03.06.2008 «О квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования ВИЭ» [4]	27.09.2018	Утверждает правила квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования ВИЭ
№117 от 03.03.2010 «О порядке отбора субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, оказывающих услуги по обеспечению системной надежности, и оказания таких услуг, а также об утверждении изменений, которые вносятся в акты Правительства Российской Федерации по вопросам оказания услуг по обеспечению системной надежности» [5]	20.03.2019	Понятие услуги по обеспечению системной надежности было дополнено изменениями режимов работы принадлежащих потребителю объектов генерации мощностью менее 25 МВт, а также с использованием систем накопления энергии
№1228 от 21.09.2019 «О принятии Парижского соглашения» [6]	21.09.2019	Международные регулирующие меры по снижению содержания углекислого газа в атмосфере
№ 349 от 27.03.2020 «Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности» [7]	27.03.2020	Упоминание об объектах РГ
Распоряжения Правительства РФ		
№830-р от 28.04.2018 «План мероприятий («дорожная карта») по совершенствованию законодательства и устра-	28.04.2018	Был сформирован план реализации НТИ Энерджинет – формирование рынка по созданию и управлению

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

402-3

18-20 ноября 2021 года

нению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению «Энерджинет» [8]		распределенными «умными» сетями и объектами электроснабжения
--	--	--

Таким образом, все выпущенные с 2018 по 2020 гг. нормативно-правовые документы подталкивают энергетику современности к четвертому «энергетическому переходу».

Распространение РГ подразумевает преимущественное использование возобновляемых источников генерации, а внедрение распределенной генерации на базе ВИЭ в структуру ВиЭС позволит осуществлять более гибкое и вариативное управление генерацией, распределением и потреблением энергии.

Рассмотрим существующие меры поддержки виртуальных электрических станций в Российской Федерации.

2 марта 2021 года были принятые технические регламенты по ФЗ №471 «О микрогенерации» [9], в связи с чем, каждый владелец собственного объекта ВИЭ может реализовывать излишки выработанной на своем участке энергии в городскую сеть. Максимальная мощность, отдаваемая в городскую сеть, регламентируется значением 15 кВт, однако для собственных нужд владелец участка может устанавливать электрические станции любой мощности.

Таким образом, владельцы энергообъектов, входящих в ВиЭС, смогут продавать излишки электрической энергии в общую энергосеть. Тем не менее, данный вид государственной поддержки заинтересует только потребителей, в чьем владении находятся собственные источники малой генерации.

Еще одной мерой поддержки строительства виртуальных электростанций на базе ВИЭ является программа ДПМ ВИЭ 2.0., которая составляет 350 млрд. руб. на период с 2025 по 2035 гг. За указанные 10 лет планируется ввести 6,7 ГВт мощностей на базе ВИЭ.

На эту программу возложены такие ожидания, как снижение стоимости «зеленой» генерации электрической энергии, и как следствие, возможность свободно конкурировать с ценами на производство электроэнергии с помощью традиционных источников энергии [10].

Ведомственный проект «Цифровая энергетика» также может стать фундаментом для реализации ВиЭС в России. Целью этого проекта является преобразование энергетической инфраструктуры РФ посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений до 2024 года с целью повышения энергоэффективности и безопасности энергообъектов [11].

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

402-4

18-20 ноября 2021 года

Реализация проекта по строительству ВиЭС на территории РФ позволит сформировать единую информационную среду энергетики, обеспечить подготовку высококвалифицированных кадров для цифровой энергетики, а также снизить аварийность на объектах электроэнергетики к 2024 году.

Приоритетный проект «Энерджинет» под названием «Цифровой РЭС», который уже имеет pilotные проекты в Калининграде, Великом Новгороде, также может стать частью виртуальной электрической станции. Стратегические задачи проекта «Цифровой РЭС» можно выполнить за счет интеграции РЭС в ВиЭС [12].

Кроме того, еще одним источником финансирования можно считать программы Правительства России, готовых финансировать в сферу «зеленой» генерации при условии реализации виртуальной электростанции на базе ВИЭ-генерации. По обновленным данным объем поддержки составит 360 млрд рублей для проектов на возобновляемых источниках энергии [13].

Таким образом, можно заметить, что нормативно-правовая база РГ только стала появляться, а существующих на данный момент законодательных документов не хватает, чтобы в полной мере реализовывать внедрение РГ на территории РФ. Меры поддержки со стороны государства также являются недостаточными, следовательно, необходимо увеличивать финансирование в сферу РГ для быстрой реализации этого проекта.

Главным эффектом от внедрения ВиЭС на базе ВИЭ можно считать снижение отрицательного воздействия на окружающую среду, которое заключается в парниковом эффекте. Таким образом, можно будет предотвратить эмиссию диоксида углерода примерно на 7 т в год.

Сбалансированное развитие российского ТЭК позволит внести нашей стране свой вклад в достижение глобальных целей борьбы с изменениями климата, развить новые компетенции для выхода на мировые высокотехнологичные рынки и обеспечить энергетическую безопасность как внутренних потребителей, так и зарубежных партнеров.

Список литературы:

1. Распределенная энергетика в России: потенциал развития / А.Хохлов, Ю. Мельников, Ф. Веселов [и др]. – М.: Энергетический центр Московской школы управления СКОЛКОВО. – 2018. - 89 с.
2. Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»
3. Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 444 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

402-5

18-20 ноября 2021 года

4. Постановление Правительства РФ «О квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования ВИЭ» от 3 июня 2008 г. № 426 определяет набор источников энергии, относящихся к возобновляемым

5. Постановление Правительства РФ от 03.03.2010 N 117 «О порядке отбора субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, оказывающих услуги по обеспечению системной надежности, и оказания таких услуг, а также об утверждении изменений, которые вносятся в акты Правительства Российской Федерации по вопросам оказания услуг по обеспечению системной надежности» (вместе с «Правилами отбора субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, оказывающих услуги по обеспечению системной надежности, и оказания таких услуг»)

6. Постановление Правительства РФ от 21 сентября 2019 г. № 1228 «О принятии Парижского соглашения»

7. Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности (ред. от 27.03.2020): постановление Правительства РФ от 27.12.2010 № 1172 // Собрание законодательства. – 2011. - № 14. – Ст. 1916

8. Распоряжение Правительства РФ от 28.04.2018 N 830-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению "Энерджинет"»

9. Постановление Правительства РФ от 04.03.2021 № 299 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в части определения особенностей правового регулирования отношений по функционированию объектов микрогенерации» [Электронный ресурс]: / КонсультантПлюс – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_378535/88347a78b7b79e0d064364b91059a2cc19c54eae/

10. Поддержка возобновляемой энергетики до 2035 года составит 350 млрд рублей [Электронный ресурс]: / Российская газета – Режим доступа: <https://rg.ru/2021/03/23/podderzhka-vozobnovliaemoj-energetiki-do-2035-goda-sostavit-350-mlrd-rublej.html>

11. Ведомственный проект «Цифровая энергетика». Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/14559>

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

402-6

18-20 ноября 2021 года

12. НТИ «Энерджинет». Концепция проекта «Цифровой РЭС». Режим доступа: <http://digitalsubstation.com/wp-content/uploads/2017/11/Tavrida-Elektrik-EnergyNet-TSPS-Kontseptsiya-TSRES.pdf>

13. Правительство сократило финансирование программы развития «зеленой» энергетики. Режим доступа: [https://www.vedomosti.ru/economics/news/2021/06/02/872474-pravitelstvo-sokratilo-finansirovanie-programmi-razvitiya-zelenoi-energetiki](https://www.vedomosti.ru/economics/news/2021/06/02/872474-pravitelstvo-sokratilo-finansirovание-programmi-razvitiya-zelenoi-energetiki)

Информация об авторах:

Аксенова Анастасия Александровна, магистрант I курса гр. ЭПм-211, преподаватель ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм», 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, a.aksenova@inbox.ru

Березин Денис Сергеевич, магистрант I курса гр. ЭПм-211, преподаватель ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм», 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, den42b@mail.ru

Паскарь Иван Николаевич, старший преподаватель КузГТУ, 650003, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, paskar-ivan@mail.ru