

Вестник МИРБИС. 2021. № 1 (25): С. 189–197.

Vestnik MIRBIS. 2021; 1(25): 189–197.

Научная статья

УДК 338.45.01

doi: 10.25634/MIRBIS.2021.1.23

### Развитие альтернативной энергетики в отдаленных и труднодоступных районах Российской Федерации

Глеб Алексеевич Михалев<sup>1,2</sup>, Артур Артурович Гибадуллин<sup>1,3</sup>, Валентин Яковлевич Афанасьев<sup>1,4</sup>

1 Государственный университет управления, Москва, Россия

2 [3069270@mail.ru](mailto:3069270@mail.ru)

3 [11117899@mail.ru](mailto:11117899@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1890-5492>

4 [vy\\_afanasyev@guu.ru](mailto:vy_afanasyev@guu.ru)

**Аннотация.** Работа посвящена развитию альтернативной энергетики в отдаленных и труднодоступных районах Российской Федерации. В исследовании было выявлено, что обеспечение устойчивого и надежного электроснабжения потребителей является важнейшим приоритетом для государства, однако не всегда предоставляется возможность обеспечить централизованное электроснабжение отдельных потребителей. В этой связи, в работе была обоснована необходимость рассмотрения вопроса о развитии альтернативной энергетики с целью обеспечения потребителей электрической энергией. В статье был проведен анализ различных показателей энергетического комплекса, который показал, что Российская Федерация имеет огромный потенциал для обеспечения различных групп потребителей разными видами энергии, что позволит повысить эффективность и устойчивость электроэнергетического комплекса в долгосрочной перспективе. Вместе с тем, в исследовании выделены факторы, управление которыми позволит достичь перехода от традиционных энергоресурсов на возобновляемые и альтернативные, что обеспечит дальнейшее развитие энергетики и реализацию задач поставленных в стратегических документах энергетического комплекса. В завершение исследования сделаны выводы и предложены рекомендации по развитию альтернативной энергетики в отдаленных и труднодоступных районах Российской Федерации.

**Ключевые слова:** энергетический комплекс, электрическая энергия, альтернативные источники энергии, факторы развития энергетики.

**Для цитирования:** Михалев Г. А. Развитие альтернативной энергетики в отдаленных и труднодоступных районах Российской Федерации / Г. А. Михалев, А. А. Гибадуллин, В. Я. Афанасьев // Вестник МИРБИС. 2021;1(25): 189–197. DOI: 10.25634/MIRBIS.2021.1.23

JEL: O13

Original article

### Development of alternative energy in remote and inaccessible areas of the Russian Federation

Gleb A. Mikhalev<sup>5,6</sup>, Arthur A. Gibadullin<sup>4,7</sup>, Valentin Ya. Afanasyev

5 State University of Management, Moscow, Russia.

6 [3069270@mail.ru](mailto:3069270@mail.ru)

7 [11117899@mail.ru](mailto:11117899@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1890-5492>

**Abstract.** The work is devoted to the development of alternative energy in remote and inaccessible regions of the Russian Federation. The study revealed that ensuring a stable and reliable power supply to consumers is a top priority for the state, but it is not always possible to provide centralized power supply to individual consumers. In this regard, the work substantiated the need to consider the issue of the development of alternative energy in order to provide consumers with electric energy. The article analyzes various indicators of the energy complex, which showed that the Russian Federation has a huge potential to provide various groups of consumers with different types of energy, which will improve the efficiency and sustainability of the electric power complex in the long term. At the same time, the study highlights the factors, the management of which will make it possible to achieve a transition from traditional energy resources to renewable and alternative ones, which will ensure the further development of the energy sector and the implementation of the tasks set in the strategic documents of the energy complex. At the end of the study, conclusions were drawn and recommendations were made for the

development of alternative energy in remote and inaccessible regions of the Russian Federation.

**Key words:** energy complex, electric energy, alternative energy sources, energy development factors.

**For citation:** Mikhalev G. A. Development of alternative energy in remote and inaccessible areas of the Russian Federation. G. A. Mikhalev, A. A. Gibadullin, V. Ya. Afanasyev. *Vestnik MIRBIS*. 2021; 1(25): 15–23. (In. Russ.). doi: 10.25634/MIRBIS.2021.1.23

JEL: O13

### Введение

В последние десятилетия усиливается проблема, связанная с необходимостью использовать возобновляемых источников энергии для производства электрической и тепловой энергии, с целью сохранения окружающей среды в неизменном состоянии, повышения энергоэффективности производства, снижения издержек производства и перехода на новые технологии. Вместе с тем, поставленные направления развития энергетического комплекса не могут быть реализованы из-за дороговизны технологий, высокой стоимости строительства подобных станций, низкого коэффициента полезного действия подобного оборудования и переизбытком существующих мощностей электроэнергетического комплекса. Однако, актуальными остаются вопросы электроснабжения потребителей в отдаленных и труднодоступных районах, где по технологическим причинам невозможно построить линии электропередач или полноценную электрическую станцию, в этой связи, на взгляд исследователей, решение подобной проблемы может заключаться в строительстве малых электростанций, работающих на альтернативных источниках энергии. Подобный подход развития электроэнергетики позволит решить сразу же несколько проблем – это обеспечение надежного и стабильного электроснабжения потребителей данных территорий, переход электроэнергетики на альтернативные источники энергии, повысить эффективность и экологичность электроэнергетического комплекса.

### Материалы и методы

Целью настоящей статьи является формирование рекомендаций по развитию альтернативной энергетики в отдаленных и труднодоступных районах Российской Федерации. Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- проанализировать существующий потенциал электроэнергетической отрасли;
- сформировать факторную модель, управление которой позволит обеспечить разви-

тие альтернативной энергетики в отдаленных и труднодоступных районах Российской Федерации.

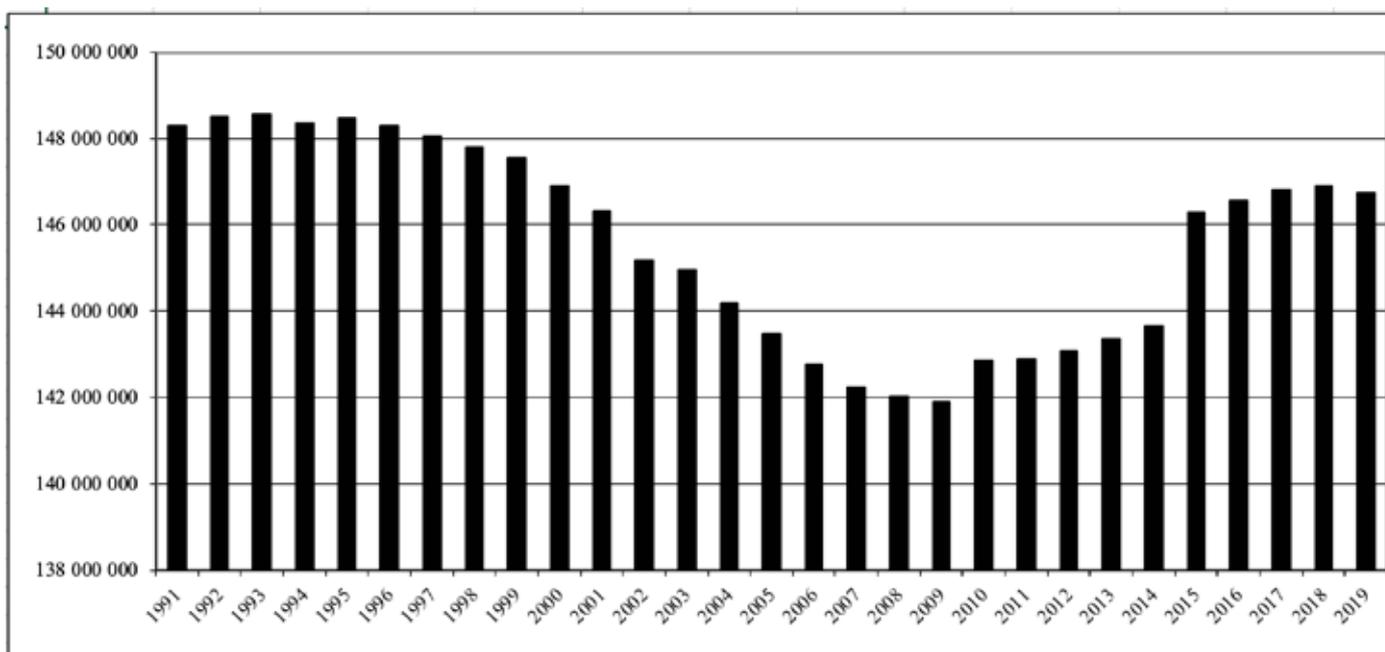
В рамках исследования используются логические, исторические, экономико-статистические, сравнительные, социально-экономические, технико-экономические и логические методы, методы причинно-следственной связи.

### Результаты

Исторически сложилось, что электроэнергетический комплекс развивался поступательными движениями, и требовалась постоянная перестройка условий функционирования и развития электроэнергетического комплекса, что формировало дополнительные проблемы в отрасли. Современный электроэнергетический комплекс хоть и нашел баланс функционирования и развития, однако, остаются нерешенные проблемы, связанные с электроснабжением отдельных групп потребителей, которые в силу технологических проблем не могут быть присоединены к Единой энергетической системе России, а строительство электростанций в данной местности не обеспечит ее самоокупаемость. Особенно, данная проблема обостряется в эпоху цифровизации и активной индустриализации производства и общественной жизни, в рамках которой повышается не только спрос на электрическую энергию, но надежность и бесперебойность электроснабжения всех потребителей [Гибадуллин, 2016; Шарипов, 2017].

Но, нужно понимать, что объемы спроса на электрическую энергию возрастают из-за роста населения, необходимость обеспечения работу ряда цифровых устройств и зависимых от электроэнергетической отрасли сфера деятельности, а также рядом технологических проблем электроэнергетики.

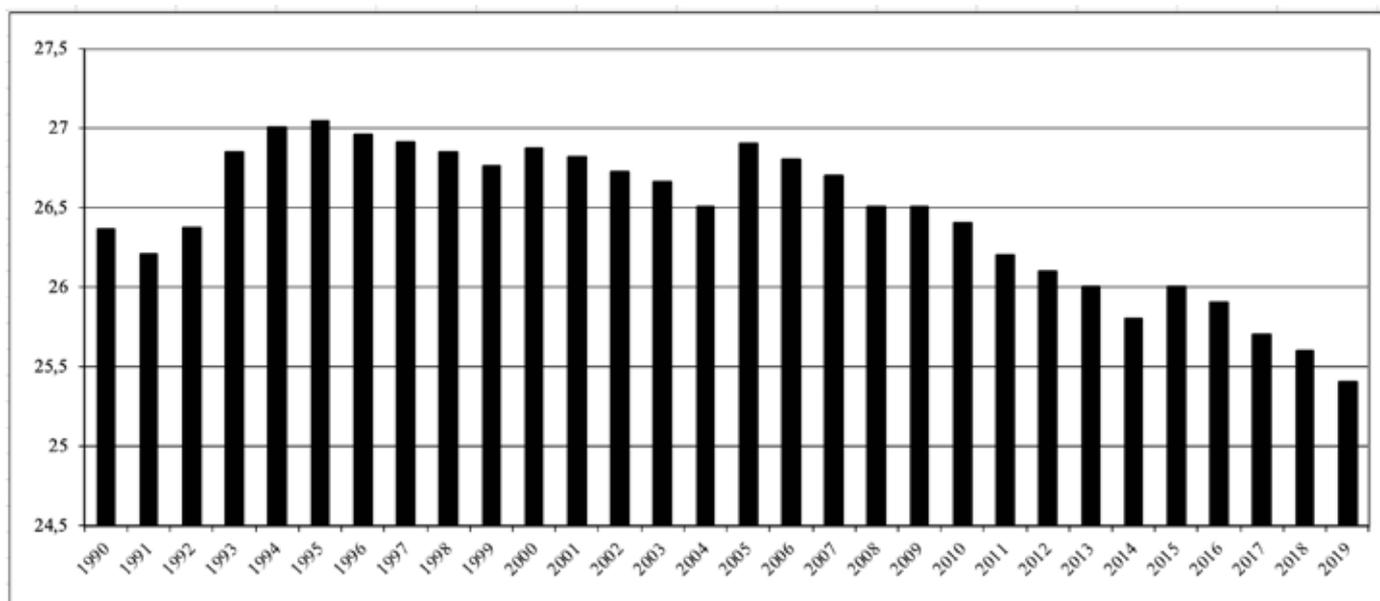
Для более объективного анализа рассмотрим население Российской Федерации и численность сельских жителей, обеспечение которых надежным и бесперебойным электроснабжением является стратегической задачей государства (рисунки 1 и 2).



**Рис. 1.** Численность населения РФ по годам, человек

Источник: рисунок авторов по данным официального сайта Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации. URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

По данному графику можно увидеть, что последние 5 лет идет увеличение численности населения РФ. Демографический рост вызван субсидированием государства и новыми законами. Далее рассмотрим процент сельского населения Российской Федерации по годам (рисунок 2).



**Рис. 2.** Доля сельского населения в РФ по годам, в процентах

Источник: рисунок авторов по данным официального сайта Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации. URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

Исходя из данных, можно увидеть, что сельское население занимает чуть более четверти от всего населения РФ. Учитывая географическую специфику нашего государства, можно говорить о том, что сёла находятся в отдалении от некоторых крупных городов. Из этого сделаем предположение, о том, что в сёлах имеются проблемы с получением тепловой и электрической энергии.

Далее необходимо выяснить, существует ли в действительности проблема с электроэнергией в Российской Федерации. Для этого используем данные по странам G20 из BP Statistics review of world Energy June 2018, данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Объемы генерации электрической энергии в странах G20, ТВт\*ч

Страна / год	1985	2000	2017
Китай	410,7	1355,6	6495,1
США	2657,2	4052,3	4281,8
Индия	186,4	571,4	1497
Россия	962	877,8	1091,2
Остальные страны	3248,2	5190,1	6623,6

Источник: таблица составлена авторами по данным [BP Statistics..., 2018]

Изучение данных и результатов по годам показало, что опыт отечественных работ по

электрификации в РФ высок и на мировой уровне достаточно высок по результат на 2017 год. Если рассмотреть фактор, — генерация всего, то можно увидеть, что в ТОП-4 странах наблюдается рост, но в России он примерно одним и том же уровне. Еще стоит рассматривать динамику на промежутке 100 лет, когда в начале прошлого века на территории СНГ активно происходила электрификация, то сейчас эта практика сильно ослабевает. Это можно увидеть при изучении данных по выработке электрической энергии на душу населения продемонстрированных в таблице 2.

По данным в таблице за период 1985–2017 гг. производство электроэнергии на душу населения в России менялось мало, даже если взять в учет сокращение населения. В других странах G20 наоборот, наблюдается активный рост этого показателя.

Таблица 2. Генерация электроэнергии на душу населения в странах G20, МВт\*ч/чел

Страна / год	1985	2000	2017	Темп прироста в 2017 году к 1985 году	Темп прироста в 2017 году к 2000 году
Китай	0,4	1,1	4,7	12,04	4,37
США	11,1	14,4	13,1	1,18	0,92
Индия	0,2	0,6	1,1	4,65	2,05
Россия	6,7	6	7,4	1,1	1,24

Источник: рисунок авторов по данным [BP Statistics..., 2018]

Исторически сложилось, что большая часть населения России проживает в центральных районах, в этой связи, активное строительство линий электропередач наблюдалось в европейской части России, но, вместе с тем, в Российской Федерации имеются изолированные районы, которые не соединены линиями электропередач с Единой энергосистемой России. Численность населения в подобных районах достигает десятков миллионов человек, однако не везде решен вопрос с централизованным обеспечением электрической и тепловой энергии, так же стоит отметить, что данные территории имеют суровые климатические условия.

Выдвинем гипотезу, что данные регионы обеспечивают себя электричеством самостоятельно, скорее всего, при помощи электрических генераторов. Из этого получаются предпосылки:

1. В определенных областях есть спрос на генераторы

2. В промышленности Российской Федерации есть большое количество производства генераторов.

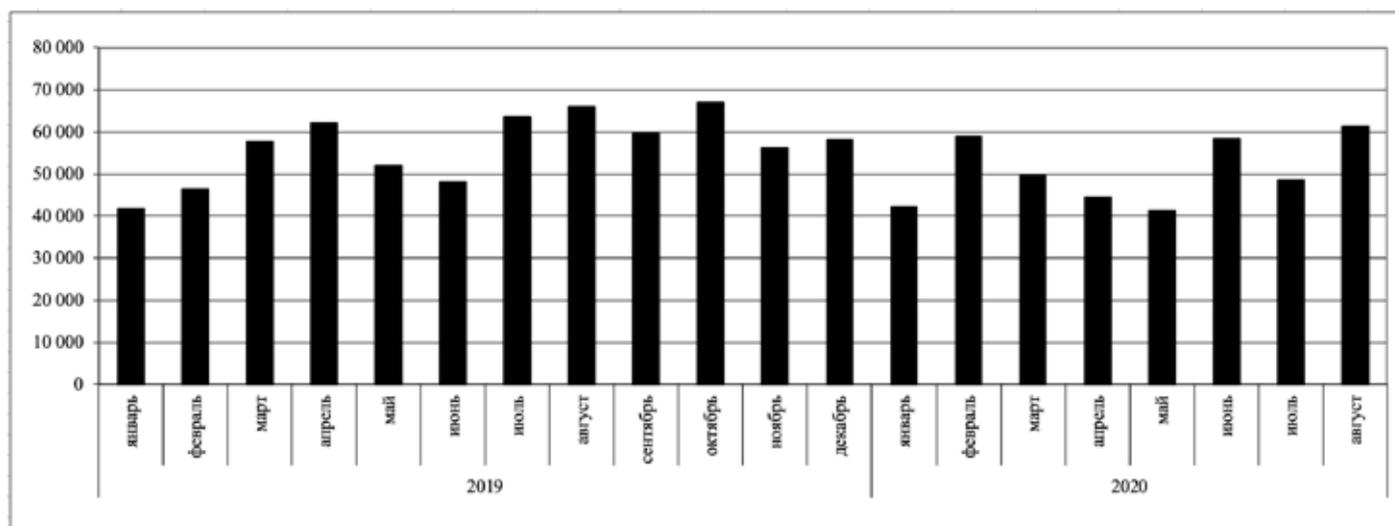
В этой связи, представляется рассмотреть объемы производства электрических генераторов в Российской Федерации (рисунок 3).

Представленный рисунок свидетельствует о том, что ежемесячно производится минимум 40 000 электрических генераторов, что свидетельствует о высоком спросе на данный вид товара. Так же необходимо выяснить объем внутреннего рынка данных товаров, чтобы иметь представление какая часть произведенного товара остается на внутреннем рынке и её отношение к импорту. На основе полученных данных с Федеральной таможенной службы<sup>1</sup> видно, что за 2019 только 13% электрических генераторов было экспортировано, оставшаяся часть была направлена

<sup>1</sup> Официальный сайт Федеральной таможенной службы Российской Федерации. URL: <http://stat.customs.ru>

на внутренне потребление. На основе запроса «генератор электрический»<sup>2</sup> было выявлено, что внутренний рынок заполнен иностранным товаром (таблица 3).

2 Статистика поисковых запросов Яндекс.Слова. URL: <https://wordstat.yandex.ru/>



**Рис. 3.** Объем производства «генератор электрический» в РФ, в единицах  
 Источник: рисунок авторов по данным официального сайта Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации. URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

**Таблица 3. Структура внутреннего рынка РФ по запросу «генератор электрический»**

Показатель	Единиц
Объем внутреннего производства	678 113
Объем экспорта	88 113
На внутренний рынок	590 000
Импорт	9 006 888
Итого внутренний рынок	9 596 888

Источник: таблица составлена авторами по данным Официального сайта Федеральной таможенной службы Российской Федерации. URL: <http://stat.customs.ru>.

Предпосылки были подтверждены и гипотеза, что данные регионы обеспечивают себя электричеством самостоятельно — подтверждена.

По мнению В. В. Елистратова [Елистратов, 2016], в этих регионах на данный момент работает чуть менее 1000 дизельных электростанций, которые производят 2,5 миллиарда кВт\*ч энергии и для этого требуется порядка 1 миллион дизельного топлива в год.

По результатам исследования видно, что в Российской Федерации существует проблема, связанная с необходимостью обеспечения электрической энергии отдаленных и труднодоступных районов. Кроме этого, кроме дороговизны топлива, необходимого для обеспечения работы дизельных генераторов, возникает другая проблема, которая связана труднодоступными

районами Дальневосточного региона, где невозможно организовать прокладку линий электропередач и обеспечить транспортировку топлива [Дегтярёва, 2020].

Таким образом, решение вопросов обеспечения электрической энергии отдаленных и труднодоступных районов связано со следующими причинами:

1. Ростом населения Российской Федерации
2. Медленным ростом показателя «генерация электрической энергии» на душу населения
3. Переизбытком фактически произведенной энергии по отношению к нормативным показателям, несмотря на проблемы с электроэнергией в дальневосточных регионах страны
4. Необходимость в развитии возобновляемых источников энергии для дальневосточных и труднодоступных регионов.

**Обсуждения**

Из сделанных в предыдущем разделе выводом считаем необходимым рассмотреть альтернативные источники энергии как перспективное направления развития электрификации для этих регионов. Для начала введем понятие — альтернативные источники энергии (АИЭ). АИЭ — это получение энергии не из ее традиционных источников (уголь, газ, нефть, сланцы и т. д.), а из воз-

обновляемых источников энергии, использующих энергию солнца, ветра, приливов и отливов, геотермальных источников. В последнее время, крайне активно развивается это направления во многих странах, причина заключается в том, что государства стремятся снизить зависимость общества от добываемых источников энергии.

Если рассматривать источники более подробно, то к альтернативным источникам энергии относятся — воздух, солнце, ветер, вода, земля, сырье для биотоплива и другие источники энергии.

К плюсам использования альтернативных источников энергии относятся:

- экологичность;
- возобновляемость ресурсов;
- доступность;
- возможность применять в разных отраслях;
- низкая себестоимость получаемой энергии.

К минусам можно отнести следующее:

- небольшая мощность электрических станций (кроме ГЭС);
- низкий коэффициент полезного действия;
- большие объемы капиталовложений;
- зависимость от погодных условий и географических нюансов [Альтернативная энергетика., 2018].

В рамках рассматриваемой решения проблемы с электроэнергией в труднодоступных и удаленных поселениях нам подойдут два источника, ввиду своей автономности и простоты в обслуживании — это солнечная и ветровая энергия.

#### 1. Солнечная энергия.

Данную энергию получают при помощи специализированных фотоэлементов, которые устанавливаются на различные плоскости под открытым небом. В России есть опыт применения на гелиостанциях в южных областях. Явным плюсом является его безопасность и относительная экологичность для конечного пользователя, однако минус является малый КПД и объем производства зависящий от территории и погоды.

#### 2. Ветровая энергия.

Производство энергии осуществляется при помощи ветряков-преобразователей, которые обычно устанавливаются на побережье. Главный плюс этого источника заключается в его экологичности, а среди недостатков стоит выделить высокую стоимость строительства, ввиду зару-

бежного производства установок, а также создаваемый при работе неблагоприятный ветряной и звуковой фон [Альтернативная энергетика., 2018; Альтернативная энергетика., н.д./2020].

Вместе с тем, несмотря на плюсы и минусы у Российской Федерации большой потенциал для использования альтернативных источников энергии для обеспечения электрической энергией потребителей. Стоит также отметить, что в 90-е годы почти все программы по развитию АИЭ были прекращены, позднее были попытки по восстановлению этих работ, но они не увенчались успехом. Определяющим фактором стала высокая цена на нефть и связанное с этим нежелание вкладывать силы и деньги в НИОКР по альтернативной энергетике.

В настоящее время в крупных технических университетах страны есть отдельные кафедры или школы, связанные с «зеленой» энергетикой, и данной проблемой занимаются отдельные промышленные предприятия. Достижения в этой области в основном относятся к ветряным и геотермальным электростанциям, а меньший успех имеют солнечная и приливная энергетика.

На данный момент в структуре генерации электроэнергии, возобновляемые источники энергии занимают менее одного процента или около 1,1 ГВт\*ч, при общем объеме производства — 1 096,5 ТВт\*ч. Если рассматривать стоимость капитальных затрат, то в среднем каждый год цена падает на 18 %, что дает предпосылку для повышения экономической выгоды использования альтернативной энергетики ввиду её постоянного удешевления [Шарипов, 2017; Елистратов, 2016].

Кроме снижения стоимости строительства существует государственная поддержка по развития возобновляемой энергетики в России, а именно:

- создаются условия для развития в стране микрогенерации (до 15 кВт) на основе ВИЭ в частных домохозяйствах;
- исключена необходимость установления охранных зон в отношении ветроэлектростанций;
- в целях развития распределенной генерации, в том числе на основе ВИЭ, в удаленных и изолированных энергорайонах утвержден план мероприятий по модернизации неэффективной дизельной (мазутной, угольной) генерации в подобных энергорайонах;

- для дальнейшего развития ВИЭ на оптовом и розничных рынках электрической энергии и мощности принят план разработки нормативных правовых актов, обеспечивающих продление действия механизма стимулирования использования ВИЭ [Альтернативная энергетика., 2018; Альтернативная энергетика., н.д./2020].

Предпосылкой для создания автономных электростанций в труднодоступных и отдаленных районах стало развитие микрогенерации и государственная поддержка этого направления. Микрогенерация — это производство электрической энергии бытовыми устройствами, выдающими во внешнюю сеть до 15 кВт «излишков» не потребленной электрической энергии

Ввиду этого, государство предлагает меры поддержки микрогенерации:

1. Возможность продажи электрической энергии гарантирующему поставщику по средневзвешенной нерегулируемой цене в рамках типового соглашения, обязательного для гарантирующего поставщика (с особенностями расчета цены в неценовых зонах и в изолированных районах)
2. Освобождение от налога на доходы физических лиц сумм выгоды, полученной владельцами соответствующих генерирующих объектов в

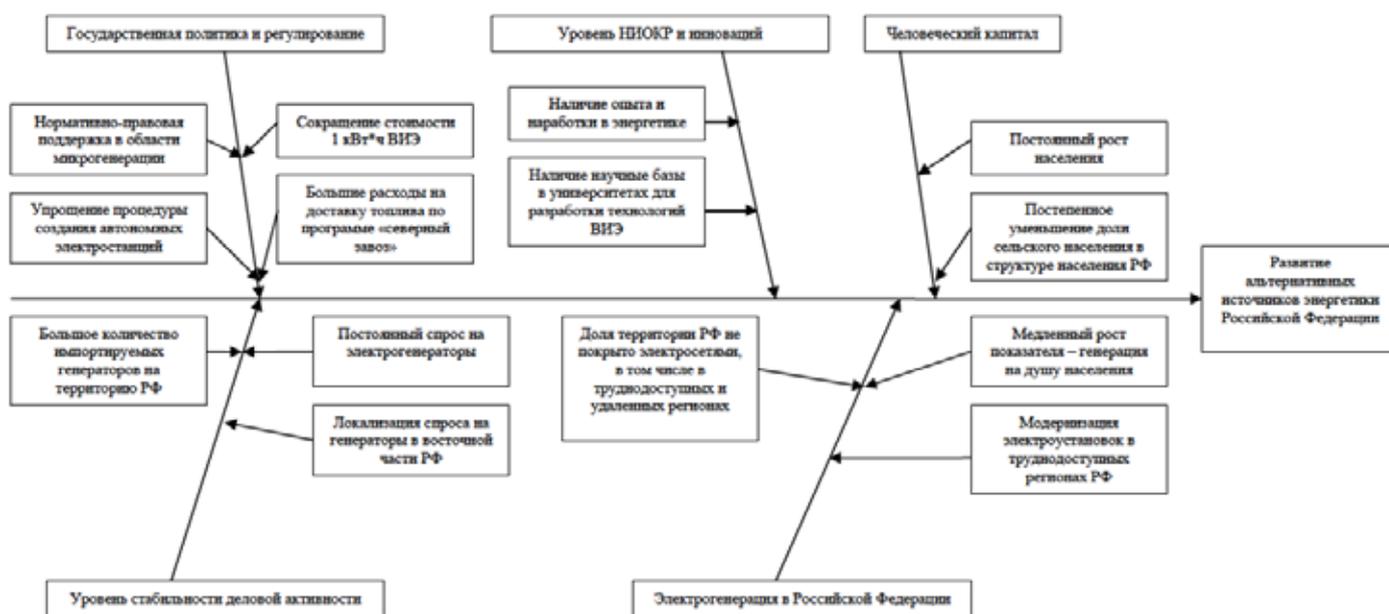
результате операций по продаже электрической энергии

3. Льготная процедура технологического присоединения к сети

4. Либеральные требования к владельцам оборудования в области коммерческого учета произведенной электроэнергии [Альтернативная энергетика., 2018; Альтернативная энергетика., н.д./2020; Итоги работы Минэнерго., 2020]

На основе рассмотренных данных по АИЭ и государственной поддержки этой отрасли, ожидается ряд положительных экономических эффектов, в том числе стимулирование российского производства рассматриваемых типов устройств, сглаживание пиковых нагрузок в сети, отработка инновационных принципов организации энергоснабжения в виде распределенной генерации [Гибадуллин, 2019, Королев, 2020].

Вместе с тем, авторы исследования полагают, что управление развитием альтернативной энергетикой возможно только за счет управления факторами, которые обеспечивают развитие и сдерживание электроэнергетики, на основе вышесказанного, считаем, необходимым структурировать факторы и составить модель причинно-следственной связи (рисунок 4).



**Рис. 4.** Модель причинно-следственной связи развития альтернативной энергетики в Российской Федерации

Источник: рисунок авторов по данным настоящего исследования

Сформированная в исследовании фактор-электроэнергетический комплекс. Выделенная модель позволила выявить существующую в исследовании группы факторов позволили взаимосвязь между факторами, влияющими на авторам определить условия управления, регу-

лирования и контроля конкретными факторами для достижения задач по переходу электроэнергетики на альтернативные источники энергии, в том числе, решение вопросов по обеспечению электрической энергией труднодоступные и отдаленные районы Российской Федерации [Шарипов, 2020].

Таким образом, предложенная модель причинно-следственной связи позволит Российской Федерации совершить постепенный переход на альтернативные источники энергии и обеспечит баланс производства и потребления электрической энергии на всей территории Российской Федерации.

### Заключение

Проведенное исследование позволило авторам решить поставленную цель, а именно, сформулировать рекомендации по развитию альтернативной энергетики в отдаленных и труднодоступных районах, которая была представлена в виде модели причинно-следственной связи. Выявленные зависимости и взаимосвязи между факторами позволят повысить эффективность управления и развития альтернативной энергетикой в Российской Федерации и обеспечат устойчивость, надежность и безопасность электроэнергетического комплекса России в долгосрочной перспективе.

### Список источников

1. Альтернативная энергетика., н.д./2020 — Альтернативная энергетика в России // Экоэнергия : [сайт]. URL: <https://ekoenergia.ru/alternativnaya-gidroenergetika/alternativnaya-energetika-v-rossii.html> (дата обращения 26.10.2020).
2. Альтернативная энергетика., 2018 — Альтернативная энергетика в России: текущее состояние и есть ли у нее будущее? // ECO-Energetics : [сайт]. URL: <https://eco-energetics-com.turbopages.org/eco-energetics-com/s/alternativeenergy/alternativnaya-energetika-v-rossii>. Дата публикации 18.07.2018
3. Гибадуллин, 2016 — Гибадуллин А. А. Формирование системы повышения устойчивости предприятий электроэнергетики / А. А. Гибадуллин. Москва: ГУУ, 2016. 158 с.
4. Гибадуллин, 2019 — Гибадуллин А. А. Формирование стратегии перехода российского электроэнергетического комплекса на инновационный путь развития / А. А. Гибадуллин // Инновационная деятельность. 2019. № 1 (48). С. 26–35. ISSN: 2071-5226.
5. Дегтярёва, 2020 — Дегтярёва В. В. Форсайт как инструмент технологического планирования в управлении ПАО «Газпром» в эпоху цифровизации / В. В. Дегтярёва, Д. А. Ложникова // Вестник университета. 2020. №4. С. 54-62. DOI: 10.26425/1816-4277-2020-4-54-62.
6. Елистратов, 2016 — Елистратов В. В. Автономное энергоснабжение энергокомплекса на базе возобновляемых источников энергии / В. В. Елистратов // Сантехника, отопление, кондиционирование = Plumbing, heating, air-conditioning. 2016. № 3. С. 72–75. ISSN: 1682-3524.
7. Итоги работы Минэнерго., 2020 — Итоги работы Минэнерго России в 2019 году и основные задачи на 2020 год / Министерство энергетики Российской Федерации. Москва, 2020. 50 с. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/18288>.
8. Королев, 2020 — Королев В. Г. Проблемы развития электроэнергетики в условиях перехода на инновационный путь развития экономики / В. Г. Королев // Инновации и инвестиции. 2020. № 9. С. 8–12. ISSN: 2307-180X.
9. Шарипов, 2017 — Шарипов Ф. Ф. О необходимости государственного планирования направлений развития производственной инфраструктуры с учетом пространственных факторы / Ф. Ф. Шарипов // Львовские чтения — 2017 : Сборник статей V Всероссийской научной конференции / Под научной редакцией Г. Б. Клейнера. Москва : ГУУ, 2017. 182 с. С. 178–180. ISBN: 978-5-215-02945-9.
10. Шарипов, 2020 — Шарипов Ф. Ф. Экосистема управления знаниями в отраслях отечественной промышленности / Ф. Ф. Шарипов // Экономика. Налоги. Право. 2020. Т. 13. № 2. С. 54–60. DOI: 10.26794/1999-849X-2020-13-2-54-60.
11. BP Statistics., 2018 — BP Statistics review of world Energy 2018 / BP p.l.c. London : Pureprint Group Ltd., 2018. 67th edition. 56 p. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf>.

## References

1. Al'ternativnaya energetika v Rossii [Alternative energy in Russia]. *Ecoenergy*: [website]. URL: <https://ekoenergia.ru/alternativnaya-gidroenergetika/alternativnaya-energetika-v-rossii.html>. Accessed 10/26/2020 (in Russ.).
2. Al'ternativnaya energetika v Rossii: tekushcheye sostoyaniye i yest' li u neye budushcheye? [Alternative energy in Russia: current state and does it have a future?]. *ECO-Energetics*: [website]. URL: <https://eco-energetics-com.turbopages.org/eco-energetics.com/s/alternativeenergy/alternativnaya-energetika-v-rossii>. Date of publication 07/18/2018 (in Russ.).
3. Gibadullin A. A. *Formirovaniye sistemy povysheniya ustoychivosti predpriyatiy elektroenergetiki* [Formation of a system for increasing the sustainability of electric power enterprises]. A. A. Gibadullin. Moscow: GUU Publ., 2016. 158 p. (in Russ.).
4. Gibadullin A. A. Formirovaniye strategii perekhoda rossiyskogo elektroenergeticheskogo kompleksa na innovatsionnyy put' razvitiya [Formation of a strategy for the transition of the Russian electric power complex to an innovative path of development] A. A. Gibadullin. *Innovatsionnaya deyatel'nost'* [Innovation activity]. 2019; 1(48): 26–35. ISSN: 2071-5226 (in Russ.).
5. Degtyareva V. V. Forsayt kak instrument tekhnologicheskogo planirovaniya v upravlenii PAO «Gazprom» v epokhu tsifrovizatsii [Foresight as a tool for technological planning in the management of PJSC Gazprom in the era of digitalization]. V. V. Degtyareva, D. A. Lozhnikova. *Vestnik universiteta*. 2020; 4: 54–62. DOI: 10.26425/1816-4277-2020-4-54-62 (in Russ.).
6. Elistratov V. V. Avtonomnoye energosnabzheniye energokompleksa na baze vozobnovlyayemykh istochnikov energii [Autonomous power supply of the energy complex based on renewable energy sources]. V. V. Elistratov. *Plumbing, heating, air-conditioning*. 2016; 3: 72–75. ISSN: 1682-3524 (in Russ.).
7. *Itogi raboty Minenergo Rossii v 2019 godu i osnovnyye zadachi na 2020 god* [Results of the work of the Ministry of Energy of Russia in 2019 and the main tasks for 2020]. Ministry of Energy of the Russian Federation. Moscow, 2020. 50 p. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/18288> (in Russ.).
8. Korolev V. G. Problemy razvitiya elektroenergetiki v usloviyakh perekhoda na innovatsionnyy put' razvitiya ekonomiki [Problems of development of the electric power industry in the context of the transition to an innovative way of economic development]. V. G. Korolev. *Innovatsii i investitsii* [Innovation and investment]. 2020; 9: 8–12. ISSN: 2307-180X (in Russ.).
9. Sharipov F. F. O neobkhodimosti gosudarstvennogo planirovaniya napravleniy razvitiya proizvodstvennoy infrastruktury s uchetom prostranstvennogo faktora [On the need for state planning of directions for the development of industrial infrastructure taking into account the spatial factors]. F. F. Sharipov. *L'vovskiy chteniya – 2017* [Lvov readings – 2017]: Proceedings of the 5th All-Russian scientific conference. Edited by G. B. Kleiner. Moscow: GUU, 2017. 182 p. P. 178–180. ISBN: 978-5-215-02945-9 (in Russ.).
10. Sharipov F. F. Ekosistema upravleniya znaniyami v otraslyakh otechestvennoy promyshlennosti [Ecosystem of knowledge management in domestic industries]. F. F. Sharipov. *Ekonomika. Nalogi. Pravo* [Economics. Taxes. Law]. 2020; 13(2): 54–60. DOI: 10.26794/1999-849X-2020-13-2-54-60.
11. BP Statistics review of world Energy 2018 / BP p.l.c. London: Pureprint Group Ltd., 2018. 67th edition. 56 p. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf>.

Информация об авторах:

**Михалев Глеб Алексеевич** — студент кафедры экономики и управления в топливно-энергетическом комплексе; **Гибадуллин Артур Артурович** — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления в топливно-энергетическом комплексе; **Афанасьев Валентин Яковлевич** — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и управления в топливно-энергетическом комплексе ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», Рязанский пр., 99, 109542, Москва, Россия. РИНЦ AuthorID: 827780.

*Information about the authors:*

**Mikhalev Gleb A.** — Students of the State University of Management; **Gibadullin Arthur A.** – Candidate of Sciences (Econ.), associate professor of the Department of Economics and Management in the Fuel; **Afanasyev Valentin Yakovlevich** — Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics and Management in the Fuel and Energy Complex State University of Management, 99 Ryazanskiy prospekt, 109542, Moscow, Russian Federation. RCSI AuthorID: 827780.

*Статья поступила в редакцию 02.12.2020; одобрена после рецензирования 18.12.2020; принята к публикации 18.12.2020.*

*The article was submitted 12/02/2020; approved after reviewing 12/18/2020; accepted for publication 12/18/2020.*