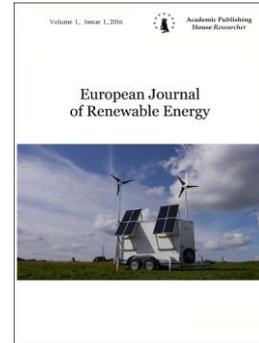


Copyright © 2020 by Academic Publishing House Researcher s.r.o.



Published in the Slovak Republic
European Journal of Renewable Energy
Has been issued since 2016.
E-ISSN 2454-0870
2020. 5(1): 9-14

DOI: 10.13187/ejre.2020.1.9
www.ejournal51.com



Opportunities for Regional Development of Renewable Energy Sources in Russia

Pavel S. Popov ^{a,*}

^a Kalashnikov's Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russian Federation

Abstract

The paper analyzes the possibilities for the use of alternative energy sources in Russia. The main potential of wind energy opens up in the Far East (about 30 %), about 16 % in Siberia, two percent less in the north and less than 25 % in other regions. In terms of solar activity, the regions with the highest level are the Far East, Transbaikalia and the south of the country. It is also possible to use geothermal sources. Their use could provide energy to the Krasnodar Territory, the North Caucasus and the Far East. Technologies that use the energy of the background heat flow from the Earth's interior can cover approximately 2/3 of the territory of the Russian Federation. A table of Federal Districts has been compiled, indicating the most promising alternative energy sources for each.

Keywords: energy, renewable sources, regional development.

1. Введение

Изменения в мировом климате и добыче природных ресурсов необратимы и подталкивают человечество к использованию возобновляемых источников энергии. Подобные изменения начали замечать уже в XX веке. С ростом населения и технического прогресса росло и потребление природных ресурсов. А учитывая возможность их исчерпания, проблема обеспечения населения энергией остро встает перед правительствами всех стран, но в особенности стремительно развивающихся. Количество минеральных ресурсов постепенно иссякает (libsib.ru). Искусственные, синтетические заменители еще в процессе разработки, поэтому хорошей альтернативой видится развитие способов получения энергии из неисчерпаемых источников, которое в последнее время не стояло на месте.

2. Обсуждение и результаты

Перспективы использования в России возобновляемых источников энергии

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) могут представлять интерес не только для промышленных предприятий, но и даже многоквартирных домов и иных объектов гражданского строительства. И несомненным плюсом к их использованию служат их возобновляемость, экологичность и доступность. Конкурентоспособность альтернативной энергетики – это не пустой звук. Впрочем, никуда не пропадает проблема значительных затрат на интегрирование подобных установок в общую силовую систему.

* Corresponding author
E-mail addresses: popov@18gkh.ru (P.S. Popov)

ЭНЕРГОРЕСУРСЫ РОССИИ
Ветровая энергия

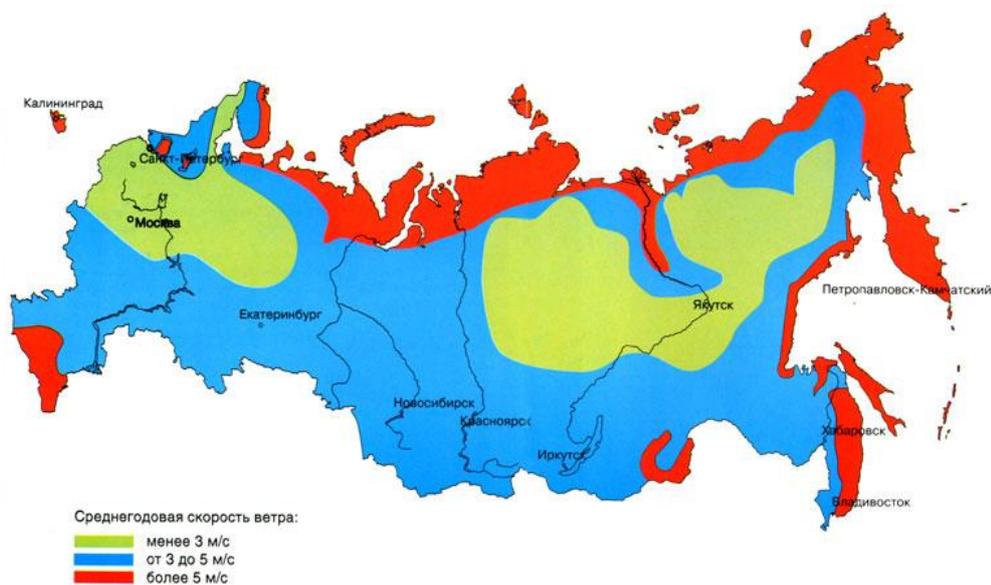


Рис. 1. Карта среднегодовой скорости ветра на территории России

Согласно карте среднегодовой скорости ветра на территории России (Рисунок 1) отчетливо видны регионы с наибольшим потенциалом для использования «ветряных мельниц». Основной потенциал, около 30 %, ветроэнергетики открывается на Дальнем востоке, около 16 % – в Сибири, на два процента меньше в районах севера и менее 25 % в остальных регионах (manbw.ru).

Одним из основных направлений развития данной ветки альтернативной энергетики в России могло бы стать совершенствование ветроэнергетических установок малой мощности, а так же их совмещение с дизель-ветровыми энергостанциями. Подобные гибридные ветроэнергетические установки помогут компенсировать один из основных недостатков технологии – переменное производство энергии (manbw.ru).

ЭНЕРГОРЕСУРСЫ РОССИИ
Солнечная энергия

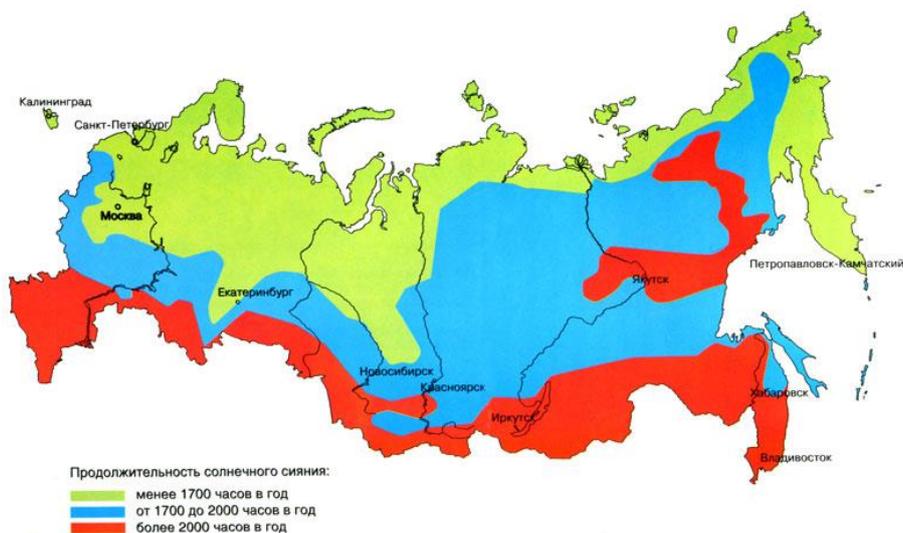


Рис. 2. Карта среднегодовой продолжительности солнечного сияния на территории нашей страны

Согласно карте среднегодовой продолжительности солнечного сияния на территории России ([Рисунок 2](#)) можно выделить регионы с высоким уровнем солнечной радиации: Дальний Восток, Забайкалье и юг страны. Показатели солнечной активности в данных регионах сравнимы с показателями стран юга Европы, где гелиоэнергетика получила интенсивное развитие ([domboss.ru](#)).

В то же время в Германии, где уровень солнечной радиации сравним с Московской областью, только в 2010 году было установлено более 8 ГВт солнечных фотоэлектрических установок. И на тот момент это было равносильно мощности всех электростанций того же Московского региона. В настоящий момент солнечная энергетика в Германии достигла того уровня, что в солнечное и ветренное лето способна вырабатывать количество энергии эквивалентное АЭС. В деле развития гелиоэнергетики важен планомерный, системный подход к их интеграции в общую систему. Для примера, даже в нашей стране были случаи, когда гелиоэнергию пытались использовать для снабжения энергией многоквартирного дома.

Помимо энергии ветра и энергии солнца, возможно использование геотермальных источников. Применение подобных технологий могло бы обеспечить энергией Краснодарский край, Северный Кавказ и Дальний Восток.

Технологии использующей энергию фонового теплового потока из недр Земли, петротермальную энергетика, существует возможность использования низкопотенциальной энергии с помощью тепловых насосов на фактически 2/3 территории РФ ([energsovet.ru](#)).

Обращаясь к особенностям ландшафта и климата, для удаленных и труднодоступных районов, а также, районов с ограниченной передаточной мощностью линий электропередач наиболее эффективно было бы использование мини гидроэлектростанций.

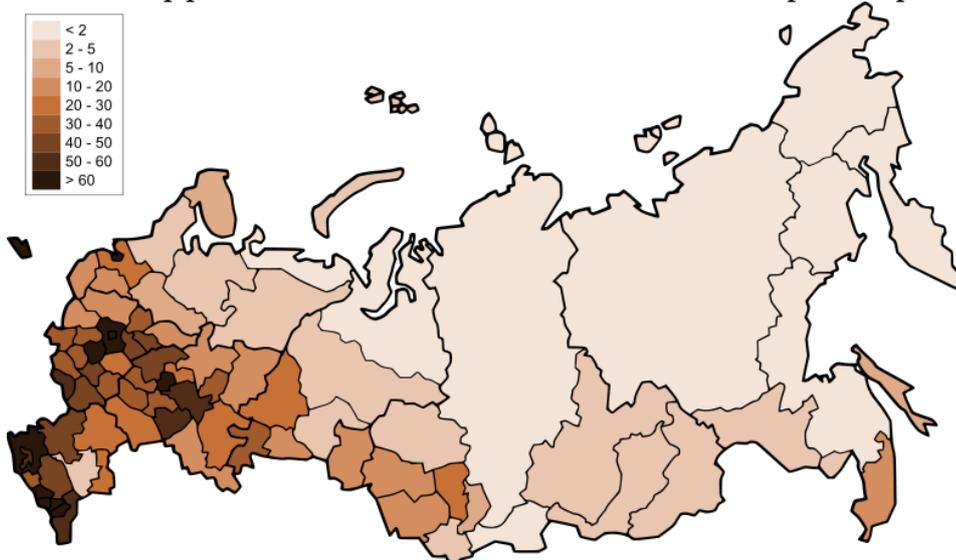


Рис. 3. Плотность населения

Альтернативой природным источникам энергии может стать получение энергии за счет сжигания и переработки большого количества отходов, с которым в таких густонаселенных областях как Краснодарский край или Московская область проблем нет ([Николаев, 2011](#)) ([Рисунок 3](#)).

Перспективы использования ВИЭ по субъектам РФ

Анализ возможных источников альтернативной энергии произведен в [Таблице 1](#). Таким образом, применение каких-либо из альтернативных источников энергии возможно на всей территории нашей страны, но главным камнем преткновения был и остается вопрос интеграции этих технологий в существующую силовую систему.

Таблица 1. Перспективы применения альтернативных источников энергии по федеральным округам РФ

Федеральный округ	Краткая характеристика: площадь / количество субъектов / население / плотность населения	Возможные альтернативные источники энергии	Применимые технологии
Центральный 	652 800 км ² ; 18; 38 539 614 чел.; 59,04 чел./ км ² ;	Биоэнергетика; Гидроэнергетика.	Мусороперерабатывающие заводы; Мини ГЭС; Аэро ГЭС;
Южный 	416 840 км ² ; 6; 13 880 708 чел.; 33,30 чел./ км ² ;	Гидроэнергетика; Гелиоэнергетика; Ветряная энергетика; Биоэнергетика.	Мусороперерабатывающие заводы; ГЭС; Мини ГЭС; Аэро ГЭС; Солнечные батареи; Ветрогенераторы;
Северо-Западный 	1 677 900 км ² ; 11; 13 652 525 чел.; 8,14 чел./ км ² ;	Гидроэнергетика; Ветряная энергетика; Биоэнергетика.	Мусороперерабатывающие заводы; Приливные ГЭС; Мини ГЭС; Аэро ГЭС; Ветрогенераторы;
Дальневосточный 	6 215 900 км ² ; 9; 6 263 219 чел.; 1,01 чел./ км ² ;	Геотермальная энергетика; Гидроэнергетика; Гелиоэнергетика; Ветряная энергетика; Биоэнергетика.	Мусороперерабатывающие заводы; Приливные ГЭС; Мини ГЭС; Аэро ГЭС; Солнечные батареи; Ветрогенераторы; Термальные источники;
Сибирский 	5 114 800 км ² ; 12; 19 254 242 чел.; 3,76 чел./ км ² ;	Гидроэнергетика; Ветряная энергетика; Биоэнергетика.	Мусороперерабатывающие заводы; ГЭС; Мини ГЭС; Аэро ГЭС; Ветрогенераторы;
Уральский 	1 788 900 км ² ; 6; 12 136 912 чел.; 6,78 чел./ км ² ;	Гидроэнергетика; Гелиоэнергетика; Ветряная энергетика; Биоэнергетика.	Мусороперерабатывающие заводы; Приливные ГЭС; Мини ГЭС; Аэро ГЭС; Ветрогенераторы; Солнечные батареи;

	1 038 000 км ² ; 14; 29 808 653 чел.; 28,71 чел./ км ² ;	Гидроэнергетика; Гелиоэнергетика; Ветряная энергетика; Биоэнергетика.	Мусороперерабатывающие заводы; ГЭС; Мини ГЭС; Аэро ГЭС; Ветрогенераторы; Солнечные батареи;
	172 360 км ² ; 7; 9 494 233 чел.; 55,08 чел./ км ² ;	Гидроэнергетика; Гелиоэнергетика; Ветряная энергетика; Биоэнергетика; Геотермальная энергетика.	Мусороперерабатывающие заводы; Приливные ГЭС; Мини ГЭС; Аэро ГЭС; Солнечные батареи; Ветрогенераторы; Термальные источники

3. Заключение

Таким образом, Российская Федерация является благодатным полем для использования возобновляемых источников энергии. 23 ноября 2009 г. появился Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Однако до реального применения этого закона еще очень далеко. Наличие относительно дешевых невозобновляемых энергоресурсов делают применение ВИЭ нерентабельным. Поэтому без специальных Федеральных целевых программ промышленное применение ВИЭ откладывается на неопределенный срок.

Литература

- libsib.ru – Глобальные проблемы окружающей среды и природопользования: Истощение природных ресурсов и проблема отходов. [Электронный ресурс]. URL: <http://libsib.ru/ekologiya/globalnie-problemi-okruzhaiushey-sredi-i-prirodopolzovaniya/vse-stranitsi>
- manbw.ru – Ветряные электростанции – ветроэнергетические установки // Сайт компании Новая Генерация. [Электронный ресурс]. URL: <http://manbw.ru/analytics/wind-stations.html>
- domboss.ru – Особенности современной гелиоэнергетики // Блог «Хозяин дома». [Электронный ресурс]. URL: <http://domboss.ru/osobennosti-sovremennoj-gelioenergetiki/>
- energsovet.ru – Геотермальная энергетика // *Электронный журнал «Энергосовет»*. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.energsovet.ru/entech.php?idd=33>
- Николаев, 2011 – Николаев С. Зарабатывать, а не сжигать // *Российская газета*. 2011. № 169 (5545). 4 августа.

References

- domboss.ru – Osobennosti sovremennoi gelioenergetiki [Features of modern solar energy]. Blog «Khozyain doma». [Electronic resource]. URL: <http://domboss.ru/osobennosti-sovremennoj-gelioenergetiki/> [in Russian]
- energsovet.ru – Geotermal'naya energetika [Geothermal energy]. *Elektronnyi zhurnal «Energsovet»*. [Electronic resource]. URL: <http://www.energsovet.ru/entech.php?idd=33> [in Russian]
- libsib.ru – Global'nye problemy okruzhayushchei sredy i prirodopol'zovaniya: Istoshchenie prirodnikh resursov i problema otkhodov [Global problems of the environment and nature management: Depletion of natural resources and the problem of waste]. [Electronic resource]. URL: <http://libsib.ru/ekologiya/globalnie-problemi-okruzhaiushey-sredi-i-prirodopolzovaniya/vse-stranitsi> [in Russian]

manbw.ru – Vetryanye elektrostantsii – vetroenergeticheskie ustanovki [Wind power plants – wind power plants]. Sait kompanii Novaya Generatsiya. [Electronic resource]. URL: <http://manbw.ru/analytics/wind-stations.html> [in Russian]

Nikolaev, 2011 – Nikolaev, S. (2011). Zarabatyvat', a ne szhigat' [Earn, not burn]. *Rossiiskaya gazeta*. 169 (5545). 4 avgusta. [in Russian]

Возможности по региональному развитию возобновляемых источников энергии в России

Павел Сергеевич Попов ^{a,*}

^a Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова, Ижевск, Российская Федерация

Аннотация. В работе производится анализ возможностей по применению альтернативных источников энергии. Основной потенциал ветроэнергетики открывается на Дальнем Востоке (около 30 %), около 16 % – в Сибири, на два процента меньше в районах севера и менее 25 % в остальных регионах. По показателям солнечной активности регионы с наиболее высоким уровнем: Дальний Восток, Забайкалье и юг страны. Возможно также использование геотермальных источников. Их применение могло бы обеспечить энергией Краснодарский край, Северный Кавказ и Дальний Восток. Технологиями, использующими энергию фонового теплового потока из недр Земли можно охватить примерно 2/3 территории Российской Федерации. Составлена таблица Федеральных округов с указанием наиболее перспективных альтернативных источников энергии для каждого.

Ключевые слова: энергетика, возобновляемые источники, региональное развитие.

* Корреспондирующий автор
Адреса электронной почты: popov@18gkh.ru (П.С. Попов)