

ГЕОЭКОЛОГИЯ
(ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 620.91

doi 10.54398/2077-6322_2022_1_85

Геоэкологические альтернативы энергетических носителей

**Инна Владимировна Быстрова¹, Татьяна Сергеевна Смирнова^{2✉},
Гуванч Довлетгелдиевич Керимов³, Самир Рауф оглы Зейналов⁴**

^{1,2,3,4}Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

¹innabistrova1948@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3675-2485>

²juliet_23@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-3697-9797>

³guwanch.kerki@mail.ru,

⁴john.connor.99@list.ru

Аннотация. Актуальность данной темы обусловлена тем, что на современном этапе развития экономики четко прослеживается истощаемость традиционных энергетических ресурсов. Для дальнейшего развития экономики нашей страны необходимо широко внедрять и использовать альтернативные энергоносители такие как энергии тепла Земли, солнца, ветра, вод Мирового океана и др. Цель работы – анализ состояния ветровой энергетики на современном этапе развития экономики. В статье рассматриваются основные аспекты развития альтернативной энергетики и их стратегическая роль в развитии экономики страны. Дан глубокий анализ основам производства энергетики из возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Выявлены ведущие факторы, оказывающие значительное влияние на стимулирование стратегического развития альтернативной энергетики в России.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, возобновляемых источников энергии, ветроэнергетика, энергетические ресурсы, энергоэффективность, энергосбережение

Для цитирования: Быстрова И. В., Смирнова Т. С., Керимов Г. Д., Зейналов С. Р. оғлы Геоэкологические альтернативы энергетических носителей // Геология, география и глобальная энергия. 2022. № 1(84). С. 85–89. https://doi.org/10.54398/2077-6322_2022_1_85.

GEOECOLOGY
(GEOGRAPHICAL SCIENCES)

Original article

Geocological alternatives of energy carriers

Inna V. Bystrova¹, Tatiana S. Smirnova^{2✉}, Guvanch D. Kerimov³, Samir R. ogly Zeynalov⁴

^{1,2} Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

¹innabistrova1948@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3675-2485>

²juliet_23@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-3697-9797>

³guwanch.kerki@mail.ru,

⁴john.connor.99@list.ru

Annotation. The relevance of this topic is due to the fact that at the present stage of economic development, the exhaustibility of traditional energy resources is clearly visible. For the further development of the economy of our country, it is necessary to widely introduce and use alternative energy sources such as the energy of the Earth's heat, the sun, wind, waters of the World Ocean, etc. The purpose of the work is to analyze the state of wind energy at the present stage of economic development. The article discusses the main aspects of the development of alternative energy and their strategic role in the development of the country's economy. A deep analysis of the basics of energy production from renewable energy sources (RES) is given. The leading factors that have a significant impact on stimulating the strategic development of alternative energy in Russia have been identified.

Keywords: alternative energy, renewable energy sources, wind energy, energy resources, energy efficiency, energy saving

For citation: Bystrova I. V., Smirnova T. S., Kerimov G. D., Zeynalov S. R. *ogly Geoecological alternatives of energy carriers. Geologiya, geografiya i globalnaya energiya = Geology, Geography and Global Energy.* 2022; 1(84):85–89. (In Russ.). https://doi.org/10.54398/2077-6322_2022_1_85.

Энергоэффективность и энергосбережение входят в пятерку приоритетных направлений технологического развития, сформулированных Президентом России. Повышение энергоэффективности является ключевым для модернизации экономики, так как это определяет контуры новой экономики, повышается конкурентоспособность производимых товаров, улучшается экологическая ситуация и качество жизни людей. К 2035 г. целью государственной политики в области повышения энергоэффективности является снижение энергоёмкости ВВП на 50 % по сравнению с 2010 г. При этом ключевую роль играют энергосберегающие технологии и решения с использованием возобновляемых источников энергии, таких как ветер и вода.

Прослеживая основные тенденции развития мировой экономики в последние десятилетия, уделяя особое внимание современному этапу развития нашей страны отмечаем, что одним из факторов социально-экономического развития является стабильное и качественное энергообеспечение. Именно это обуславливает высокие темпы экономического роста большинства стран.

Развитие экономики естественно обуславливает истощаемость энергетических ресурсов и поэтому возникает необходимость более активно использовать альтернативные энергоносители. Среди них особое внимание отводится энергии тепла Земли, солнца, ветра, вод Мирового океана, а также промышленному получению биотоплива с помощью микроорганизмов (биосинтез), что являются наиболее рациональным и прогрессивным и позволит заменить собой традиционные источники энергии (ископаемое топливо).

Данная энергетика характеризуется неисчерпаемостью природных энергетических ресурсов, экологической чистотой и экономической рентабельностью. Следует отметить, что эта отрасль не зависит от изменений ценовой политики энергоносителей на мировом рынке. Одним из недостатков этой отрасли являются ее нестабильность и сезонность использования [2–3].

Альтернативные источники энергии являются совокупностью перспективных способов получения, передачи и использования энергии (часто из возобновляемых источников), которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования при, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде и энергоэффективности в каких либо сферах экономики.

Важнейшим преимуществом внедрения альтернативной энергетики в развитие экономики является уменьшение количественных показателей загрязняющих выбросов в атмосферу, гидросферу и биосферу.

Ветроэнергетика (Wind Power) – это одна из отраслей энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии. Единственное важное требование для ветряных электростанций (ВЭС) – высокий среднегодовой уровень ветра. Таким образом, скорость ветра – это самый важный фактор, который влияет на количество энергии, вырабатываемой ветрогенератором. Мощность современных ветрогенераторов достигает 6 МВт [6; 9; 14–15].

К районам, благоприятным для размещения ветряков, можно отнести несколько километров побережья в Ленинградской области вокруг Финского залива и Ладожского озера. Морское побережье Ростовской области и Краснодарского края, Астраханской области, Приморский край (район Владивостока). Перспективны ветрозапасы в Мурманской и Архангельской областях, но там более суровые условия для исполнения проектов ветропарков. Отечественные разработки в области сетевых ветроустановок существенно отстают от зарубежных. Единственным реальным путем вернуть Россию на международный уровень разработок и производства ВЭУ большой мощности является использование зарубежного опыта и организация их производства совместно с иностранными фирмами.

Несмотря на то, что ветроэнергетика обладает рядом преимуществ, характерных для нетрадиционной энергетики в целом (не загрязняют окружающую среду вредными выбросами), она при определенных условиях может конкурировать с невозобновляемыми энергоисточниками. Однако помимо неоспоримых преимуществ, данному виду ВИЭ присущи недостатки, которые замедляют ее развитие во многих регионах России.

Следует отметить, что к основным недостаткам ветроэнергетики относятся:

- сильный шум при работе генератора. Однако, опираясь на европейское законодательство необходимо устанавливать предельный уровень шума как для дневного и ночного времени. Желательно, чтобы ветряные электростанции не превышали эти показатели;
- минимальное допустимое расстояние от ветроустановки до жилых домов должно составлять не менее 300 м;
- эстетический вид ветрогенераторов;

- ветроустановки занимают значительную площадь, фундамент которых находится под землей, что позволяет использовать эту территорию под сельскохозяйственные угодья.
- зональность таких электростанций;
- зависимость мощности от загрязненности поверхности и температуры воздуха;
- дороговизна проектов по постройке таких электростанций [1; 4].

Особенность эффективной работы ветряной электростанции зависит от ряда факторов: географического положения, времени года, погодных условий, времени суток. Поэтому рентабельнее ветряные электростанции размещать вместе с другими источниками энергии, а также пользоваться аккумуляторами, что позволит принимать избытки энергии в ветреные дни и отдавать их во время штиля.

Из года в год очевидно будут расти и расширяться область использования ветровой энергетики, тем самым увеличивая ее вклад в мировой энергетический баланс.

Поэтому ветроэнергетика является растущей отраслью энергетики и темпы ее роста достигают 30 % в год.

Для устойчивого развития мирового сообщества автономные и децентрализованные ветроэнергетические источники могут сыграть позитивную роль:

- в снижении затрат на удовлетворение энергетических потребностей;
- в преодолении изменения климата (снижении воздушного и водного загрязнения);
- в контроле над использованием не возобновляемых топливно-энергетических ресурсов;
- в предпосылках к экономическому росту: создание рабочих мест и новых отраслей индустрии;
- в повышении сетевой стабильности и уменьшении вероятности нарушений в энергоподаче.

Альтернативные источники энергии являются совокупностью перспективных способов получения, передачи и использования энергии (часто из возобновляемых источников), которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования при, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде и энергоэффективности в каких либо сферах экономики.

Альтернативный источник энергии является возобновляемым ресурсом, он заменяет собой традиционные источники энергии, которые при работе выделяют в атмосферу углекислый газ, способствующий росту парникового эффекта, а так же другие, не менее вредные продукты горения. Причина поиска альтернативных источников энергии – потребность получать её из энергии возобновляемых или неисчерпаемых источников. Во внимание может браться экологичность и экономичность.

Альтернативная энергетика – комплекс способов получения и использования энергии, которые распространены меньше чем традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования, низком риске причинения вреда окружающей среде и независимости от полезных ископаемых.

Решение важнейшей мировой проблемы восполнения энергетического баланса немислимо без использования возобновляемых источников энергии. Это связано с тем, что именно они имеют многочисленные экономические и экологические преимущества по сравнению с традиционными (не возобновляемыми). Только возобновляемые источники могут заменять традиционные ископаемые виды топлива и сокращать зависимость от импортируемых энергоресурсов, а также создавать дополнительные возможности для некоторых отраслей промышленности и сельского хозяйства. Особо следует подчеркнуть, что использование ВИЭ позволяют значительно уменьшать выбросы в атмосферу парниковых газов и других вредных веществ. Поэтому в большинстве развитых стран, в том числе и в России, прослеживается четкая тенденция по увеличению их доли в экономике и сельском хозяйстве [5; 11].

Таким образом, в условиях растущих потребностей общества в энергии и, в то же время в условиях исчерпаемости ресурсов и возрастающей добычи, развитие альтернативной энергетики становится все более актуальным. Уже сегодня разрабатываются установки для получения энергии из возобновляемых источников, и реализуя эти проекты, человечество сможет избавиться от зависимости невозобновляемых ресурсов.

Главное условие успешного перехода на альтернативную модель развития энергетики – это изменение государственной политики, заключающейся в следующем:

- пересмотре системы субсидирования традиционной энергетики;
- внедрении жестких стандартов энергоэффективности;
- закреплении на законодательном уровне обязательств по развитию возобновляемой энергетики;
- обеспечении гарантии доходности инвестиций в возобновляемую энергетику (субсидирование, налоговое стимулирование);
- увеличении расходов на исследования в данной области [7; 10; 12].

От того, как быстро это произойдет, зависит не только экономическое благополучие страны, но также ее независимость и национальная безопасность.

Актуальность и важность скорейшего перехода к альтернативным источникам энергии можно рассматривать в ряде аспектов, к которым относятся: глобально-экологический, политический, экономический, социальный и эволюционно-исторический.

Глобально-экологический заключается в пагубном влиянии на окружающую среду традиционных энергодобывающих технологий. Их использование неизбежно приведет к катастрофическому изменению климата, что уже частично прослеживается и в настоящий момент.

Политический аспект заключается в том, что государство, которое первым в мире освоит альтернативную энергетику, может претендовать на мировое первенство и фактически диктовать цены на топливные ресурсы.

Экономический аспект состоит в том, что переход на альтернативные технологии в энергетике позволит сохранить топливные ресурсы для переработки в ряде отраслей промышленности мировых стран и России. Также следует отметить, что стоимость энергии, производимой альтернативными источниками, уже на сегодняшний день ниже стоимости энергии традиционных источников и сроки окупаемости строительства альтернативных электростанций существенно короче. Происходит снижение цен на альтернативную энергию, а на традиционную – возрастают.

Суть социального аспекта – постоянный рост численности и плотности населения требуют потребления все большего количества энергии, которую можно получить при увеличении строительства новых АЭС, ГРЭС. Однако в этом случае многие территории безопасного проживания людей сократятся, и решение данной проблемы возможно с более широким внедрением альтернативной энергетики.

Освоение природных ресурсов в связи с ростом численности населения привело к все увеличивающемуся использованию топливных ресурсов на Земле и нарастанию катастрофических изменений в ряде оболочек планеты (атмосфера, гидросфера, биосфера). Это негативно повлияло и привело к значительному уменьшению использования энергии традиционной энергетике и значительно отразилось на эволюционном развитии общества. Поэтому для решения данной проблемы необходимо активизировать постепенный переход на альтернативные источники энергии, при необходимости сформировать основу для законодательных баз в использовании этих источников энергии [8; 13; 16].

Информация об авторах

И. В. Быстрова – кандидат геолого-минералогических наук, доцент;

Т. С. Смирнова – кандидат геолого-минералогических наук, доцент;

Г. Д. Керимов – магистрант;

С. Рауф оглы Зейналов – магистрант.

Information about the authors

I. V. Bystrova – Candidate of Sciences (Geology and Mineralogy), Associate Professor;

T. S. Smirnova – Candidate of Sciences (Geology and Mineralogy), Associate Professor;

G. D. Kerimov – undergraduate;

S. Rauf ogly Zeinalov – undergraduate.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Список источников

1. Бабурин М. А. Развитие альтернативной энергетики в России, № 4. 2019. С. 22–24.
2. Быстрова И. В., Журавлев Г. И., Смирнова Т. С. Особенности развития возобновляемой энергии // Геоэкологические проблемы современности и пути их решения: мат-лы I Всероссийской науч.-практич. конф., посвящённой 100-летию Орловского государственного университета им. И. С. Тургенева (23 мая 2019 г.). Орёл : ОГУ имени И. С. Тургенева, 2019. С. 153–158.
3. Быстрова И. В., Смирнова Т. С., Мелихов М. С. Современные тенденции в развитии альтернативной энергетики // Естественные науки: актуальные вопросы и социальные вызовы: мат-лы междунар. науч.-практич. конф. (25–26 ноября 2019 г.). Астрахань : ИД «Астраханский университет», 2019. С. 44–49.
4. Воробьева И. Г. Альтернативная энергетика: зарубежный опыт и перспективы развития в России Экономические, экологические и социокультурные перспективы развития России, стран СНГ и ближнего зарубежья: мат-лы Междунар. науч.-практич. конф. / отв. ред. Э. П. Бугланова. Новосибирск : НФ РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2014. Ч. 2. С. 206–211.
5. Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение / Санкт-Петербург : Изд-во Наука и Техника, 2014. С. 8–10.
6. Гзенгер Ш., Елистратов В. В., Денисов Р. С. Ветроэнергетика в России: перспективы, возможности и барьеры // Возобновляемая энергетика XXI век: энергетическая и экономическая эффективность. 2016. С. 216–220.

7. Гзенгер Ш., Елистратов В. В., Денисов Р. С. Ветроэнергетика в России: перспективы, возможности и барьеры. REENCON 2016 // Материалы Международного конгресса. 2016. С. 216–220.
8. Доля ветровой и солнечной энергии в производстве электроэнергии. <https://yearbook.enerdata.ru/renewables/windsolar-share-electricity-production.html> (дата обращения: 27.01.2022).
9. Ершов Ю. А., Карпушин А. В., Клименко В. А. [и др.]. Инвестиционный климат и структура рынка в энергетическом секторе России : монография. М. : ТЕИС, 2005. 287 с.
10. Зуев А. Альтернативная, энергоэффективная... // ТЭК России. 2018. № 5. URL: http://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2018/5/478/ (дата обращения: 14.01.2022).
11. Красногорская Н. Н., Нафикова Э. В., Белозёрова Е. А. Использование малой гидроэнергетики как экологичного и энергоэффективного альтернативного источника энергии // Вестник Казанского технологического университета. 2015. № 18. С. 234–236.
12. Либонтова Т. С., Акулова А. Ш., Галушко М. В. Экономическая эффективность использования альтернативной энергетики // Символ науки. 2019. № 1. С. 52–54.
13. Наумова Ю. Альтернативная энергетика в России: что мешает развитию? // Проблемы теории и практики управления. 2016. № 10. С. 57–61.
14. Свалова В. Б. Альтернативная энергетика: проблемы и перспективы / Мониторинг. Наука и технологии. 2015. № 3. С. 82–97.
15. Шенцев И. О., Шенцева Д. О. Альтернативная энергетика современные материалы, техника и технология. 2014. С. 474–476.
16. Яковенко А. Л. Нужна ли России альтернативная энергетика? // Альтернативная энергетика и экология. 2009. № 3. С. 107–116.

References

1. Baburin M. A. Development of alternative energy in Russia, 2019;4:22-24. (In Russ.).
2. Bystrova I. V., Zhuravlev G. I., Smirnova T. S. Features of renewable energy development. *Geo-ekologicheskie problemy i ikh resheniya: may-I vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, posvyashchennaya 100-letiyu Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta imeni I. S. Turgeneva (23 maya 2019 goda) = Geo-environmental problems and their solutions: mat-ly-I all-Russian scientific-practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Oryol state University named after I. S. Turgenev (23 may 2019)*. Orel: OSU named after I. S. Turgenev, 2019:153-158. (In Russ.).
3. Bystrova I. V., Smirnova T. S., Melikhov M. S. Contemporary trends in the development of alternative energy. = *Natural sciences: topical issues and social challenges : materials of the International scientific and practical conference (november 25–26, 2019)*. Astrakhan: Publishing House "Astrakhan University", 2019:44-49. (In Russ.).
4. Vorobyova I. G. Alternative energy: foreign experience and prospects for development in Russia Economic, environmental and socio-cultural prospects for the development of Russia, CIS countries and neighboring countries. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii = Materials of the International Scientific and Practical Conference*. Part 2. Ed. by E. P. Buglanov. Novosibirsk: N. F. Plekhanov Russian University of Economics, 2014:206-211. (In Russ.).
5. Germanovich V., Turilin A. Alternative energy sources and energy saving. St. Petersburg: Publishing house of Science and Technology, 2014:8-10. (In Russ.).
6. Gzenger Sh., Elistratov V. V., Denisov R. S. Wind power in Russia: prospects, opportunities and barriers. *Vozobnovlyаемые источники энергии XXI века: энергетическая и экономическая эффективность = Renewable energy XXI century: energy and economic efficiency*. 2016:216-220. (In Russ.).
7. Gzenger Sh., Elistratov V. V., Denisov R. S. Wind energy in Russia: prospects, opportunities and barriers. REENCON–2016. *Materialy Mezhdunarodnogo kongressa = Materials of the International Congress*. 2016:216-220. (In Russ.).
8. The share of wind and solar energy in electricity production. <https://yearbook.enerdata.ru/renewables/windsolar-share-electricity-production.html> (Accessed: 27.01.2022). (In Russ.).
9. Ershov Yu. A., Karpushin A. V., Klimenko V. A. et al. Investment climate and market structure in the energy sector of Russia: monograph. M.: TEIS, 2005(287). (In Russ.).
10. Zuev A. Alternative, energy-efficient... Fuel and energy Complex of Russia. 2018;(5). URL: http://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2018/5/478/ (Accessed: 14.01.2022). (In Russ.).
11. Krasnogorskaya N. N., Nafikova E. V., Belozerova E. A. The use of small hydropower as an environmentally friendly and energy-efficient alternative energy source *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta = Bulletin of Kazan Technological University*. 2015;(18):234-236. (In Russ.).
12. Libontova T. S., Akulova A. Sh., Galushko M. V. Economic efficiency of alternative energy use. *Simvol nauki = Symbol of Science*. 2019;(1):52-54. (In Russ.).
13. Naumova Yu. Alternative energy in Russia: what hinders development? *Problemy teorii i praktiki upravleniya = Problems of management theory and practice*. 2016;(10):57-61. (In Russ.).
14. Svalova V. B. Alternative energy: problems and prospects. *Monitoring. Nauka i tekhnika = Monitoring. Science and technology*. 2015;(3):82-97. (In Russ.).
15. Shentsev I. O., Shentseva D. O. Alternative energy modern materials, equipment and technology. 2014:474-476. (In Russ.).
16. Yakovenko A. L. Does Russia need alternative energy? *Alternativnaya energetika i ekologiya = Alternative energy and ecology*. 2009;(3):107-116. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 07.02.2022; одобрена после рецензирования 11.02.2022; принята к публикации 15.02.2022.

The article was submitted 07.02.2022; approved after reviewing 11.02.2022; accepted for publication 15.02.2022.