

ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ: ФАКТОРЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

А. В. БЫКОВА

ВAnastasiyaV@mail.ru

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (УГАТУ)

Аннотация. Статья посвящена анализу текущего состояния и перспективам развития водородной энергетики России. Для определения факторов, которые окажут наибольшее влияние на развитие отрасли использован маркетинговый инструмент PEST-анализ. Проведен анализ конкурентоспособности России на развивающемся водородном рынке и приведена начальная оценка текущей ситуации при помощи SWOT-анализа.

Ключевые слова: водородная энергетика; факторы; анализ рынка; низкоуглеродный водород; возобновляемый (чистый) водород; декарбонизация; национальные стратегии; Парижское соглашение.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из самой актуальной и обсуждаемой экологической проблемой является: выбросы парниковых газов в атмосферу. Считается, что выбросы парниковых газов - основная причина изменения и глобального потепления климата.

После вступления в силу Парижского соглашения по климату в 2016 г., которое ставит задачи сократить выбросы углерода почти до нуля к 2050 г. актуальность декарбонизации энергетических систем возросла. В этих целях осуществляется сокращение потребления мазута, нефти и угля за счет замены их экологически приемлемым природным газом. Укрепляются позиции атомной энергетики и активно наращиваются объемы использования возобновляемых источников энергии.

Водороду, получаемому с помощью возобновляемых источников энергии, пророчат большое будущее в качестве топлива, альтернативного ископаемым видам.

В перспективе борьба за эффективные источники энергии и прогрессивную декарбонизацию атмосферы неизбежно будет продолжена в процессе активного развития водородной энергетики.

Большое внимание развитию водородной энергетики уделяют такие страны как Япония, Китай, Южная Корея, Австралия, США и страны Евросоюза.

Целью данной работы является определение факторов, влияющих на развитие водородной энергетики в России и определение возможных путей её развития.

В качестве экспертных оценок приняты мнения авторов научных статей, данные аналитических обзоров, отчетов, статистические данные в сфере водородной энергетики.

АНАЛИЗ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Для анализа макросреды, а также выявления, систематизации и ранжирования факторов в развивающейся отрасли водородной энергетики использовалась методика PEST-анализ.

Для оценки приняты следующие показатели:

- степень влияния фактора: 1 – влияние фактора мало; 2 – только значимое изменение фактора влияет; 3 – влияние фактора высоко, любые колебания вызывают значимые изменения;
- вероятность изменения фактора: 1 – ситуация не изменится; 2 – возможны изменения; 3 – ситуация изменится, но незначительно; 4 – все ощутимо изменится; 5 – ситуация очень сильно поменяется.

Таблица 1

Степень влияния фактора и экспертные оценки

Описание фактора	Степень влияния фактора	Изменение фактора. Экспертная оценка			Средняя оценка экспертов	Влияние +/-	Оценка с поправкой на вес
		1	2	3			
Политические факторы							
Парижское соглашение в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата	2	3	3	3	3,0	+	0,15
Введение трансграничного углеродного регулирования в ЕС с 2023 (25) г.	3	3	4	3	3,3	-	0,25
Отсутствие единого нормативно-технического регулирования трубопроводной транспортировки метано-водородных смесей	3	4	5	4	4,3	-	0,33
Отсутствие единых разработанных систем сертификации (гарантий происхождения) товарного водорода	2	4	4	5	4,3	-	0,22
Экономические факторы							
Увеличение спроса на товарный водород	3	4	4	3	3,7	+	0,28
Развитие глобального водородного рынка, будет определяться требованиями к товарному водороду в части величины углеродного следа	2	2	2	2	2,0	+	0,10
Развитие внутреннего рынка водородной энергетики страны, определяется ее водородной стратегией	2	2	3	3	2,7	+	0,13
Высокие затраты на транспортировку, хранение и производство возобновляемого (чистого) водорода	3	3	3	4	3,3	-	0,25
Возрастающая конкуренция на водородном рынке	2	4	3	3	3,3	+	0,17
Социально-культурные факторы							
Рост численности населения и соответственно объем потребления электроэнергии	1	2	2	2	2,0	+	0,05
Увеличение рабочих мест	2	3	2	3	2,7	+	0,13
Образование и повышение квалификации персонала	2	2	3	3	2,7	+	0,13
Технологические факторы							
Установка электролизеров в энергосистеме ВИЭ для производства возобновляемого (чистого) водорода	3	4	3	4	3,7	+	0,28
Переоборудование существующей газовой инфраструктуры под транспортировку низкоуглеродного водорода	3	3	4	4	3,7	-	0,28
Разработка пилотных проектов по модернизации реакторов АЭС для производства низкоуглеродного водорода	2	3	3	4	3,3	+	0,17
Производство накопителей энергии	3	2	4	3	3,0	+	0,23
Поддержка НИОКР на развитие технологий, топливных элементов в сфере водородной энергетики	2	3	3	2	2,7	+	0,13
Итого	40						

Чем больше значение оценки с поправкой на вес, тем больше усилий следует уделять для снижения негативного влияния фактора, и тем больше внимания уделять для развития положительного влияния фактора.

АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОСПОБНОСТИ РОССИИ НА ВОДОРОДНОМ РЫНКЕ

Анализ конкурентов проведен методом многоугольника конкурентоспособности.



Рис. 1. Анализ конкурентов

Естественные преимущества водорода как энергоносителя заключаются в том, что его можно производить в любой точке света при наличии достаточных энергетических мощностей, а сам газ поддается длительному хранению. Таким образом, страны будут бороться не только за объемы производства водорода, но и за высокотехнологическое преимущество.

Лидерами в направлении развития тренда возобновляемого (чистого) водорода могут стать:

– Китай, который уже добился значительного прогресса в водородных технологиях и имеет развитую инфраструктуру ВИЭ;

– страны ЕС, за счет выполнения поставленных целей в стратегии водородной энергетики.

Технологическим лидером по развитию и экспорту собственных технологий может стать США.

Лидером в развитие рынка низкоуглеродного водорода, использование которого допускается в среднесрочной перспективе может стать Россия, если учесть, что водород частично заменит газовую индустрию и высвобожденные объемы газа, будут направлены на производство и экспорт «голубого» водорода.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЕ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

При помощи SWOT-анализа попробуем дать четкое представление ситуации в развивающейся отрасли водородной энергетики и определить в каких направлениях нужно действовать России, используя сильные стороны, чтобы максимизировать возможности и свести к минимуму угрозы и слабости.

SWOT-анализ

SWOT	Возможности (О)	Угрозы (Т)
<p>Сильные стороны (S)</p> <p>S1 Россия является крупнейшим производителем и экспортером газа.</p> <p>S2 Развитая инфраструктура атомной энергетики.</p> <p>S3 Обширный масштаб территории страны, природно-ресурсный потенциал.</p>	<p>O1 Выход на мировой рынок низкоуглеродного водорода.</p> <p>O2 Развитие внутреннего рынка водородной энергетики страны.</p> <p>O3 Создание новых рабочих мест и повышения квалификации в области водородной энергетики.</p> <p>O4 Стимулирование инвестиций в генерацию ВИЭ.</p> <p>O5 Усовершенствование имеющихся водородных технологий: транспортировка, хранение и производство водорода, направленных на повышение экологических качеств, повышения энергетической безопасности, удобства использования.</p> <p>S1-O1 Переоборудование существующей газовой инфраструктуры под транспортировку метано-водородных смесей.</p> <p>S2-O2 Установка электролизеров для производства низкоуглеродного водорода с использованием АЭС, направленного на декарбонизацию транспортного сектора, отопление зданий и производства энергии.</p> <p>S3-O2 Повышение эффективности энергоснабжения удаленных и изолированных территорий</p>	<p>Угрозы (Т)</p> <p>T1 Введение трансграничного углеродного регулирования (ТУР) в ЕС с 2023 (25) г.</p> <p>T2 Отсутствие единого нормативно-технического регулирования трубопроводной транспортировки метано-водородных смесей.</p> <p>T3 Отсутствие единых разработанных систем сертификации (гарантий происхождения) товарного водорода.</p> <p>T4 Возрастающая конкуренция.</p> <p>S1-T1 Разработка и продвижение на международной арене позиции по поводу необходимости реализации механизмов ТУР только в рамках Конференции сторон РКИК ООН Парижского соглашения.</p> <p>S1S2-T2T3 Усиление международного сотрудничества в целях гармонизации национальных стандартов по всей технологической цепочке при активном участии поставщиков водорода, оборудования для его производства, хранения, транспортировки, пользователей водорода, независимых экспертов, организаций по надзору за безопасностью продукции.</p>
<p>Слабые стороны (W)</p> <p>W1 Низкий уровень развития ВИЭ.</p> <p>W2 Невысокие темпы развития водородных технологий.</p> <p>W3 Отсутствие квалифицированного персонала в сфере водородной энергетики.</p>	<p>W1-O4 Отбор инвестиционных проектов для заключения договоров о предоставлении мощности (ДПМ) объектов ВИЭ на оптовом рынке электрической энергии и мощности.</p> <p>W2-O5 Финансирование проектов на государственном уровне и на уровне крупных коммерческих структур.</p> <p>W3-O3 Разработка методик образовательных программ для подготовки специалистов и повышения квалификации работников (факультеты, центры дополнительного образования).</p>	<p>W2W3-T4 Обмен опытом.</p>

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье проведен анализ текущего состояния и перспективы развития водородной энергетики России. Исходя из результатов, проведенных анализов, можно сделать вывод, что Россия в краткосрочной перспективе имеет возможность занять лидирующее положение в производстве низкоуглеродного водорода с использованием генерации атомных электростанции, а также занять часть мирового рынка водорода, за счет экспорта в виде метано-водород-

ных смесей, в случае урегулирования, разработки нормативно-технических стандартов на международном уровне.

Многие исследования показывают, что после 2030 г. снизятся затраты на производство, хранение и транспортировку возобновляемого (чистого) водорода и он будет способен конкурировать с низкоуглеродным водородом, поэтому России необходимо развивать возобновляемую энергетику, а также создавать новый внутренний рынок водорода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. База данных. 2020 [Электронный ресурс]: база данных/База данных водородных проектов МЭА / Международное энергетическое агентство. - Режим доступа: <https://www.iea.org/>
2. База данных. 2020 [Электронный ресурс]: база данных/Бюджеты на исследования и разработки в области энергетических технологий / Международное энергетическое агентство. - Режим доступа: <https://www.iea.org/>
3. Барьеры реализации водородных инициатив в контексте устойчивого развития глобальной энергетики / В.С.Литвиненко, П.С.Цветков, М.В.Двойников, Г.В.Буслаев // Записки Горного института. 2020. Т. 244. С. 428-438. DOI: 10.31897/PMI.2020.4.5
4. В. Лукин, "О подходах и последствиях введения трансграничного углеродного регулирования в Европейском союзе" // КРМГ - март, 2021. - С. 16.
5. Г. В. Сафонов, А.В.Стеценко, А.Л.Дорина, С.Л.Авалиани, Ю.А.Сафонова, Д.С.Беседовская, "Стратегия низкоуглеродного развития России"//АНО Центр экологических инноваций. – М, С. 74
6. Глобальный энергетический статистический ежегодник. 2020 [Электронный ресурс]: база данных/. Мировая энергетическая статистика. - Режим доступа: <https://yearbook.enerdata.net/>
7. Данные и статистика. 2020 [Электронный ресурс]: база данных/Основные показатели мирового энергетического баланса / Международное энергетическое агентство. - Режим доступа: <https://www.iea.org/>
8. И. Чаусов, А. Тертышная, И. Бурдин, "Перспективы России на глобальном рынке водородного топлива"//Инфраструктурный центр EnergyNet/ Ред. Д. Холкин: аналитический отчет – М, 2019
9. Новый глобальный энергоноситель // Журнал союза организаций нефтегазовой отрасли «Российское газовое общество: сб. статей / Гл. ред. Н. Петрова. - Москва, 2020. - С. 43.
10. Новый глобальный энергоноситель // Журнал союза организаций нефтегазовой отрасли «Российское газовое общество: сб. статей / Гл. ред. Н. Петрова. - Москва, 2020. - С. 43.
11. О роли атомной энергетики в развитии европейской водородной экономике // отчет, 2020. - С. 15.
12. Перспективы водородной экономики// Bloomberg Finance L.P.2020: ключевые сообщения, март, 2020. - С. 14.
13. Статистический обзор мировой энергетики. 2020 [Электронный ресурс]: база данных/. Экономика энергетики/ br. - Режим доступа: <http://www.bp.com/statisticalreview/>
14. Т. Митронова, Ю. Мельников, Д. Чугунов, "Водородная экономика – путь к низкоуглеродному развитию"//Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО – М, 2019, С. 63
15. Ю.З. Саакян [и др.], " Оценка рисков для российской экономики от ввода трансграничного углеродного регулирования в Европейском союзе: аналитический доклад – М.: ИПЕМ, 2020

ОБ АВТОРАХ

БЫКОВА Анастасия Викторовна, магистрант 1-го курса ИНЭК.

METADATA

Title: Hydrogen energy in Russia: factors and development prospects

Affiliation: Ufa State Aviation Technical University (UGATU), Russia.

Email: BAnastasiyaV@mail.ru

Language: Russian.

Source: Molodezhnyj Vestnik UGATU (scientific journal of Ufa State Aviation Technical University), no. 2 (25), pp. 123-127, 2021. ISSN 2225-9309 (Print).

Abstract: The article is devoted to the analysis of the current state and prospects for the development of hydrogen energy in Russia. To determine the factors that will have the greatest impact on the development of the industry, the PEST analysis marketing tool was used. The analysis of Russia's competitiveness in the developing hydrogen market is carried out and an initial assessment of the current situation using SWOT analysis is given.

Key words: hydrogen energy; factors; market analysis; low carbon hydrogen; renewable (clean) hydrogen; decarbonization; national strategies; Paris Agreement.

About authors:

БЫКОВА, Anastasiya Viktorovna, postgraduate student 1 year, Ufa state aviation technical University.