

УДК 332.142.2

В. А. Сидоров

ФГБОУ ВО Кубанский государственный университет, Краснодар,
e-mail: sidksu@mail.ru

К. В. Гетманцев

ФГБОУ ВО Кубанский государственный университет, Краснодар,
e-mail: kot34@mail.ru

Т. А. Мясникова

ФГБОУ ВО Кубанский государственный университет, Краснодар,
e-mail: ormx@mail.ru

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КОНТЕКСТЕ УГЛЕРОДНОЙ НЕЙТРАЛЬНОСТИ

Ключевые слова: энергобезопасность, энергопереход, риск, чистая энергия, энергетическая система, инвестиции.

В данной статье рассматриваются проблемы обеспечения энергетической безопасности, находящиеся на переднем плане озабоченности современной хозяйственной системой в связи с реализацией политики углеродной нейтральности, включающей переход к чистой энергии, цепочки поставок критически важных ископаемых, развитие инвестиционной и институциональной поддержки, расширение международного сотрудничества. Показано, как на фоне перехода к возобновляемым источникам энергии модифицируется структура энергогенерации, вследствие чего нуждается в уточнении энергетическая политика. Основное внимание сфокусировано на ключевых вопросах энергетической безопасности, среди которых активное развитие возобновляемых источников энергии, требующее уточнения способов использования традиционных и низкоуглеродных энергоресурсов, необходимость обеспечения устойчивого доступа к ресурсам, связанным с генерацией чистой энергии, перепроектирование существующей энергосистемы, соориентированной на ископаемое топливо, развитие инициативы по управлению энергетическими ресурсами в условиях зеленого перехода.

V. A. Sidorov

Kuban State University, Krasnodar, e-mail: sidksu@mail.ru

K. V. Getmantsev

Kuban State University, Krasnodar, e-mail: kot34@mail.ru

T. A. Myasnikova

Kuban State University, Krasnodar, e-mail: ormx@mail.ru

ENSURING ENERGY SECURITY IN THE CONTEXT OF CARBON NEUTRALITY

Keywords: energy security, energy transition, risk, clean energy, energy system, investment.

This article examines the problems of ensuring energy security, which are at the forefront of concern for the modern economic system in connection with the implementation of carbon neutrality policies, including the transition to clean energy, supply chains of critical fossil fuels, development of investment and institutional support, and expansion of international cooperation. It is shown how the structure of energy generation is modified against the background of the transition to renewable energy sources, as a result of which energy policy needs to be clarified. The main attention is focused on key issues of energy security, including the active development of renewable energy sources, which requires clarification of the methods of using traditional and low-carbon energy resources, the need to ensure sustainable access to resources associated with clean energy generation, redesign of the existing energy system focused on fossil fuels, and the development of an initiative to manage energy resources in the context of a green transition.

Введение

Вопрос энергетической безопасности является центральным элементом современной экономической политики. Международное сообщество сталкивается с двумя основными проблемами энергобезопасности: обеспечение стабильных поставок энергии и достижение углеродной нейтральности. Проблему энергетической безопасности, возникшую из-за нефтяных кризисов 1970-х гг., больше не связывают со стабильными поставками ископаемого топлива. С объявлением Европейским союзом Европейского Зеленого соглашения в 2020 г. и началом реализации политики углеродной нейтральности на первое место в энергетической политике выходит задача перехода к экономике с низким уровнем выбросов углерода и обеспечением устойчивой энергогенерации. Дополнительным аргументом актуализации проблемы энергобезопасности в новых условиях служит ситуация вокруг России, обусловленная специальной военной операцией и санкциями против нашего государства, большинство из которых касаются режимов ограничения функционирования ее топливно-энергетического комплекса. Одной из реакций на возникающие проблемы становятся возрастающие усилия по постепенному сокращению применения ископаемого топлива и увеличению использования чистой энергии в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Соответственно, представленное исследование сосредоточено на энергетической безопасности с точки зрения энергетического перехода и выявлении ключевых возможностей международного сотрудничества в изменившейся конфигурации углеродной нейтральности.

Цель исследования заключается в определении перспективных направлений обеспечения энергетической безопасности в рамках структурных изменений мировой энергетической системы.

Материалы и методы исследования

Работа опирается на теоретические разработки и материалы хозяйственной практики, инсталлирующие проблемные аспекты функционирования мирового энергетического комплекса. Методологическим основанием исследования выступают общенаучные методы познания: диалектический, абстрактно-логический и исторический, а также системный подход, определяющий

субъектно-объектный характер отношений по поводу энергобезопасности как систему организационных и технико-технологических средств, обеспечивающих формирование и функционирование общих рынков энергоресурсов, равно как и процессный подход, объясняющий последовательность связанных операций энергогенерации и энергообеспечения.

Результаты исследования и их обсуждение

I. Энергетическая безопасность с позиции углеродной нейтральности. Энергетическая безопасность – это не только сложная система отношений, связанная с национальной безопасностью и хозяйственными стратегиями конкретной страны, но и глобальный вопрос, связанный с энергоснабжением и геополитикой. На фоне происходящих событий и по мере изменения обстоятельств отдельные аспекты энергетической безопасности динамично развиваются. Поскольку энергетическая безопасность дополнительно учитывает социальные и экологические аспекты ее концепция базируется на четырех принципах: наличие, общественная доступность, финансовая доступность и приемлемость. В период энергетического перехода важно обеспечить трансфер от наличия энергии к ее доступности. Тогда укрепление международного сотрудничества может стать краеугольным камнем в продвижении энергетического перехода, одновременно способствуя глобальной углеродной нейтральности.

Поскольку в последнее время цены на энергоносители резко выросли (особенно из-за отказа Украины возобновлять с 1 января 2025 г. транзит газа по своей территории) основные страны-потребители энергии активно нацелились на внешнее сотрудничество для диверсификации цепочки поставок энергии и декарбонизации экономических структур. Так, большинство стран Евросоюза пытается снизить свою зависимость от импорта энергии из России, реализуя такие политики, как пакеты Fit for 55, REPowerEU и т. д. Напротив, Соединенные Штаты нацелены на лидерство в области изменения климата и рассматривают его как важный фактор промышленной политики (реализованной, например, в Законе о снижении инфляции (IRA), предусматривающем переход на экологически чистую

энергию). Кроме того, продолжает действовать Парижское соглашение в части противодействия глобальному потеплению, ориентированное на нулевой уровень выбросов к 2050 г. В контексте происходящего Российская Федерация приняла Стратегию социально-экономического развития с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года [1].

II. Ключевые вопросы энергетической безопасности при переходе к углеродной нейтральности.

1. Переход к чистой энергии. Современный мир находится на начальном этапе четвертого энергетического перехода, который выражается в повышении темпов вовлечения в процесс энергогенерации возобновляемых источников энергии. Общий объем потребленной в 2024 г. энергии составляет 248,3 ПВт*ч, из которой 30,3% приходится на возобновляемые ее источники. В ее структуре солнечная энергия и ветроустановки дают 461,5 ГВт, мощность атомных реакторов составляет 374,6 ГВт, при этом Китай, обеспечивая свыше 60% глобального ввода мощности ветровых и солнечных генераторов [1]. В целом, возобновляемые источники энергии остаются самым быстрорастущим сегментом мировой энергогенерации, их эффективность имеет устойчивую тенденцию к росту. Об этом свидетельствуют среднемировая стоимость ввода наземных ветроустановок, которая в период 2012–2024 гг. снизилась на 42% (до уровня 1 274 долл. на кВт мощности и солнечных панелей – на 83% (до 876 долл. на кВт) [2].

В то же время достижение углеродной нейтральности к 2050 г. требует более быстрого развертывания легкодоступных технологий и коммерциализации новых или передовых энергетических технологий, которые еще не представлены на рынке [3]. Нуждаются в уточнении и способы использования традиционных, но низкоуглеродных энергетических ресурсов, таких как природный газ и ядерная энергетика. Это означает, что необходимы неординарные меры по совершенствованию механизмов управления энергогенерацией и энергопотреблением, таких как использование систем хранения энергии (ESS), создание распределенной энергетической системы, использование цифровых инноваций в управлении спросом на энергию.

2. Цепочки поставок критически важных ископаемых. Ожидается, что спрос

на полезные ископаемые, необходимые для технологий, связанных с чистой энергией, такие как литий, кобальт, никель и т. д., в ближайшей перспективе будет постоянно расти. Однако добыча этих ископаемых и производство необходимого сырья географически сосредоточено в отдельных регионах, что вносит определенные коррективы массовым потребителям других стран в обеспечение стабильных поставок. Фактически, места добычи и переработки много сырья расположены в небольшом количестве стран Азиатско-Тихоокеанского, Африканского и Австралийского регионов. Поскольку критически важное сырье, связанное с производством чистой энергии, привлекает внимание (как важные национальные стратегические активы) ряда стран, в основном США, Китая, Индонезии, Европейского Союза, возникает ситуация, связанная с регулированием импорта и экспорта, а также внедрением мер контроля и обеспечения его распределения. В связи с этим на первый план выдвигается необходимость разработки согласованной политики для стабильной закупки (распределения) этого сырья.

3. Инвестиции и институциональная поддержка. Основные проблемы, связанные с углеродной нейтральностью, включают в себя: инвестиционную активность, ее адресность по отношению к секторам, нуждающимся в финансовой поддержке, привлечение частных инвестиций через государственные фонды. Сегодня основной тенденцией на рынке инвестиций стал рост вложений в развитие чистой энергетики и сопутствующей ей инфраструктуры, объемы которых в 2024 г. достигли 2 трлн долл. [4]. Из этого следует, что переход к чистой энергии не остановить, в связи с чем возникает проблема обеспечения этого перехода и его преимуществ между всеми странами. Нерешенность этих вопросов ведет к дальнейшему росту цен на энергию и продукты, снижению конкурентоспособности и глобальной нестабильности. В процессе продвижения к углеродной нейтральности необходимо обеспечить справедливый переход, который охватывает уязвимые сектора и цепочки поставок. Нуждается в перепроектировании существующая энергосистема, которая была разработана и эксплуатировалась с ориентацией на ископаемое топливо. В решении этой задачи на первое место выходит использование цифровых техно-

логий и больших данных, которые могут способствовать эффективному управлению энергией и стабильной поставке возобновляемой энергии.

4. Международное сотрудничество в целях энергетической безопасности при переходе к углеродной нейтральности. Стратегическое сырье критически важно для экономики и национальной безопасности. В последние годы глобальные цепочки их поставок все более склонны к серьезным рискам и сбоям вследствие геополитической нестабильности. Это заставляет страны разрабатывать собственные стратегии безопасности, самообеспеченности и устойчивости. Большая часть экономически развитых стран крайне заинтересована в выстраивании такой системы отношений, которая исключила бы возможные форс-мажорные обстоятельства в существовании и функционировании существующих цепочек поставок. В этих целях реализуются проекты международного сотрудничества, например, возглавляемая США Инициатива по управлению энергетическими ресурсами (ERGI), Партнерство по безопасности сырья (MSP), Инициатива ЕС по сырью (RMI), Европейское инновационное партнерство по сырью (EIP-RM), Европейский альянс по аккумуляторам (EVA). Активно проводится политика по содействию трансграничным инвестициям в критически важным сырьевым материалам, заключаются двусторонние или многосторонние торговые соглашения во избежание ограничений в логистике.

Для энергетического перехода страны-лидеры в области технологий продвигают проекты технологического сотрудничества, специализирующиеся на зеленом водороде и экологически чистых видах топлива. Европейские страны продвигают не только флагманские проекты по зеленому водороду, такие как *H₂Tech* (разработка водородных технологий для конечных пользователей) и *H₂Use* (развитие энергетических проектов, связанных с использованием водорода), но и сотрудничество между странами-членами ЕС и проекты международного сотрудничества. Россия также прилагает усилия по производству водорода, намереваясь к 2030 г. занять пятую часть мирового рынка. Сегодня доля страны на мировом рынке производства водорода составляет около 7%, занимая пятое место в мире, производя около 5 млн т сы-

рья в год. Впереди находятся лишь Китай, США, ЕС и Индия. Водородные стратегии утверждены уже в 26 странах мира. Многие государства заинтересованы во внедрении водорода как основного инновационного вида топлива. К 2030 г. объем глобального рынка низкоуглеродного водорода достигнет 800 млрд долл., а к 2050 г. доля водорода в мировом потреблении составит 18%, из них 10% будет приходиться на зеленый водород [5]. Кроме того, указанные страны активно участвуют в процессе установления соответствующих международных стандартов в Международной организации по стандартизации (ИСО) и Международной электротехнической комиссии (МЭК), организуют мероприятия по международному сотрудничеству с акцентом на снижение инвестиционных рисков и поддержку инвестиций в технологии чистой энергии на ранней стадии. В качестве примера можно привести мероприятия по многостороннему сотрудничеству, такие как *Clean Energy Investment Accelerator (CEIA)*, специализированные фонды для чистой энергии *Global Energy Efficiency* и *Renewable Energy Fund (GEEREF)*, разрабатываются инициативы частного сектора, улучшение инвестиционной среды и наращивание цифрового потенциала.

Многостороннее сотрудничество по энергетическому переходу и углеродной нейтральности активно осуществляется в рамках Индо-Тихоокеанской экономической структуры (IPEF), G20, Форума основных экономик по энергетике и климату (MEF) и Министерской конференции по чистой энергетике (CEM). В ходе обсуждения 3-го пункта IPEF («чистая экономика» способная решить проблему экологического кризиса за счет развития возобновляемых видов энергии и отказа от углеродного топлива) 14 стран-членов согласились «создать и активизировать рынок чистой экономики» и «стабилизировать критически важные цепочки поставок сырья». В области технологических инноваций, необходимых для энергетического перехода, были приняты: План действий по инновациям G20, созданы консультативные органы, такие как *RD20* (Исследования и разработки для технологий чистой энергии), обсуждались эффективные меры по содействию циркуляционной экономике. В целом Международный экономический форум, включающий 23 страны и ЕС, заинтересован в обсужде-

нии перехода к экономике с низким содержанием углерода и расширением области применения чистой энергии. Его текущая основная повестка дня заключается в повышении национального целевого показателя сокращения выбросов парниковых газов и декарбонизации транспортного сектора. СЕМ также продвигает рабочие программы по декарбонизации в промышленном секторе, такие как Инициатива глубокой промышленной декарбонизации. МЭФ [6] планирует в ближайшей перспективе увеличить финансовую поддержку для продвижения демонстрационных проектов, связанных с технологиями чистой энергии.

Ожидается, что страны-члены указанных соглашений смогут создать синергию, участвуя в конкретных мероприятиях или программах, которые совпадают с их собственными политическими целями и вносят вклад в международное сообщество. Кроме того, они смогут быстро определять последние тенденции в отрасли, сотрудничая со странами, лидирующими в области технологий.

Заключение

Усилия по укреплению энергетической безопасности следует рассматривать с точки зрения снижения зависимости от ископаемого топлива и ускорения перехода к чистой энергии. Основываясь на полученных результатах можно предположить следующие основные направления трансформации энергетической политики.

Во-первых, необходимо обратить внимание на элементы становления акторов, направленных на содействие внешнему сотрудничеству в целях стабилизации цепочки поставок критически важных сырьевых минералов для чистой энергетики. Прежде всего, это касается возможности укрепления (совершенствования) логистических сетей и открытия совместных проектов в рамках реализации национальной стратегии энергетической безопасности в целях избежания экспортных ограничений со стороны внешних сил, включая основных поставщиков сырья. В первую очередь речь идет о расширении использования существующих соглашений о свободной торговле (ССТ) и заключении ограничительных ССТ в секторе сырьевых материалов. Наконец, необходимо развивать государственно-частное партнерство в разработке зарубежных ресурсов посредством ввода стимулов для зарубежных

инвестиций, в том числе поддержки проектов официальной помощи в целях развития.

Во-вторых, требуют активизации усилия по внедрению инноваций в новые энергетические технологии и установления соответствующих международных стандартов. Предстоит преодолеть множество технических проблем при использовании новых энергетических ресурсов, особенно водорода, связанных со становлением экологически безопасного и экономически конкурентоспособного способа их использования. Можно предположить, что в случае успешного решения этой задачи появится мощная движущая сила в обеспечении энергетической безопасности в долгосрочной перспективе. Учитывая ситуацию вокруг России и ее технические возможности, связанные с водородом, возникает объективная потребность в эффективном использовании двусторонних диалогов, связанных с энергетикой, расширения участия в программах многостороннего сотрудничества и совместных исследований между странами-владельцами передовых технологий.

В-третьих, важно расширять глобальные инвестиции в чистую энергетику. Крайне важно создать нормативную и институциональную среду для содействия инвестициям в чистую энергетику, например, зеленое налогообложение или принципы зеленых инвестиций для экологически чистой экономической деятельности. Необходимо углублять существующие двусторонние и многосторонние рамки энергетического сотрудничества для исследования возможностей трансграничных инвестиций в чистую энергетику, при этом выявляя новых партнеров, обладающих потенциалом сотрудничества и потребностями в инвестициях. Учитывая, что возобновляемая энергетика в России обеспечивает лишь 1,12% энергопотребления, а плотность населения достаточно низкая необходимы меры масштабирования энергогенерации, включая изменения в энергобалансе (с учетом заключения договоров предоставления мощности возобновляемых источников энергии) и разработка инвестиционной дорожной карты (использование различных инновационных финансовых инструментов и специализированных фондов в дополнение к существующим программам [7–17], чтобы к 2035 г. выйти на ценовой паритет между возобновляемой и традиционной энергетикой.

Библиографический список

1. Сидоров В.А. Проблемы энергопотребления в мировом хозяйстве // Экономика: теория и практика. 2024. № 4(76). С. 13-20.
2. World Energy Outlook 2024. International Energy Agency [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024> (дата обращения: 02.11.2024).
3. Международное энергетическое агентство Мировая энергетическая модель. Сценарий устойчивого развития: отчет, ноябрь 2019 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-model/sustainable-development-scenario> (дата обращения: 27.11.2024).
4. Рынок возобновляемой энергетики России текущий статус и перспективы развития. Информационный бюллетень. июль 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bigpowernews.ru/photos/0/0xoFefpaiUWSjYMPxJNKyUWRUlxPGt1tM.pdf> (дата обращения: 12.11.2024).
5. Сценарии развития мировой энергетики до 2050 года. РЭА Минэнерго России. М., 2024. 130 с.
6. XVI Международный энергетический форум «EnergySpace» [Электронный ресурс]. URL: <https://forum-energo.com/> (дата обращения: 24.11.2024).
7. Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-р «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года» [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/all/137358/> (дата обращения: 17.11.2024).
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 321 Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие энергетики» [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499091759> (дата обращения: 17.11.2024).
9. Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года» [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202006110003> (дата обращения: 17.11.2024).
10. Распоряжение Правительства от 05.08.2021 № 2162-р «Об утверждении Концепции развития водородной энергетики в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/42971/> (дата обращения: 17.11.2024).
11. Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2023 № 812 «Об утверждении Климатической доктрины Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/49910> (дата обращения: 17.11.2024).
12. Распоряжение Правительства РФ от 14.07.2021 № 1912-р «Об утверждении целей и основных направлений устойчивого (в том числе зеленого) развития Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/42795/> (дата обращения: 17.11.2024).
13. Приказ Министерства энергетики России от 28.02.2022 № 146 «Об утверждении Схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2022–2028 годы» [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/350331137> (дата обращения: 17.11.2024).