

DOI 10.24412/2686-7702-2023-4-69-77

Меры по обеспечению энергетической безопасности Японии как ответ на существующие и новые вызовы

Корнеев Константин Анатольевич¹

¹ Институт Китая и современной Азии РАН

Аннотация. Турбулентность на мировых энергетических рынках, вызванная, в том числе, и антироссийскими санкциями, обусловила дополнительные вызовы для энергетической безопасности Японии – страны, чья зависимость от импорта ископаемого топлива по-прежнему остаётся критически высокой. Несмотря на относительные успехи в развитии возобновляемой и водородной энергетики, а также на реализацию планов по увеличению доли АЭС в структуре генерации электроэнергии, Япония на горизонте ближайших 10–15 лет не сможет рассчитывать на энергетическое самообеспечение, что и формирует обязательные условия по снижению рисков энергетической безопасности. Это выражается не только в диверсификации поставщиков и заключения с ними взаимовыгодных контрактов, но и в усилении курса на широкое внедрение «чистых» энергоисточников, зачастую даже без учёта экономической целесообразности таких шагов. Кроме того, значительные средства инвестируются в достижение лучших показателей энергосбережения за счёт совершенствования интеллектуальных систем управления.

Ключевые слова: Япония, энергетическая безопасность, ВИЭ, АЭС, энергосбережение.

Автор: Корнеев Константин Анатольевич, старший научный сотрудник Центра японских исследований, Институт Китая и современной Азии РАН (адрес: 117997, Москва, Нахимовский пр-т, 32). ORCID: 0000-0003-3930-6309. E-mail: korneev@iccaras.ru

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Корнеев К.А. Меры по обеспечению энергетической безопасности Японии как ответ на существующие и новые вызовы // Восточная Азия: факты и аналитика. 2023. № 4. С 69–77. DOI: 10.24412/2686-7702-2023-4-69-77

Measures to ensure Japan's energy security as a response to current and new challenges

Korneev Konstantin A.¹

¹ Institute of China and Contemporary Asia of the Russian Academy of Sciences

Abstract. Turbulence in global energy markets, caused, among other reasons, by anti-Russian sanctions, has led to additional challenges for the energy security of Japan, a country whose dependence on fossil fuel imports remains critically high. Despite the relative success in the development of renewable and hydrogen energy, as well as the implementation of plans to increase the share of nuclear power plants in the

structure of electricity generation, Japan will not be able to count on energy self-sufficiency in the next 10–15 years, and these factors form mandatory conditions for reducing energy security risks. This is reflected not only in the diversification of suppliers and in the conclusion of mutually beneficial contracts with them, but also in strengthening the policy for the widespread utilization of “clean” energy sources, often even without taking into account the economic feasibility of such steps. In addition, significant funds are invested in achieving better energy efficiency indicators by improving intelligent control systems.

Keywords: Japan, energy security, renewable energy, nuclear power plants, energy conservation.

Author: *Korneev Konstantin A.*, Senior Researcher at the Center for Japanese Studies, Institute of China and Contemporary Asia of the Russian Academy of Sciences (address: 32, Nakhimovsky Av., Moscow, 117997, Russian Federation). ORCID: 0000-0003-3930-6309. E-mail: korneev@iccaras.ru

Conflict of interests. The author declares the absence of the conflict of interests.

For citation: Korneev K.A. (2023). Mery po obespecheniyu energeticheskoy bezopasnosti Yaponii kak otvet na sushchestvuyushchiye i novye vyzovy [Measures to ensure Japan’s energy security as a response to current and new challenges]. *Vostochnaya Aziya: fakty i analitika [East Asia: Facts and Analytics]*, 4: 69–77. (In Russian). DOI: 10.24412/2686-7702-2023-4-69-77

Для решения проблем энергетической безопасности, выраженных в радикальной зависимости Японии от зарубежных поставщиков энергетических ресурсов, правительство в первую очередь рассчитывает на существенное снижение потребления угля, нефти и природного газа в электроэнергетике – основной отрасли-потребителе ископаемого топлива. Благодаря целому ряду мер государственной поддержки (введению «зелёного» тарифа, который обязывает региональные компании-монополисты закупать дорогую электроэнергию, произведённую при помощи ВИЭ, по усреднённой региональной цене; налоговым льготам; субсидированию процентных ставок для компаний, ведущих бизнес в области ВИЭ, и пр.), с начала 2010-х гг. удалось увеличить долю ВИЭ, а именно СЭС – солнечных энергетических станций и ВЭС – ветроэнергетических станций, в структуре генерации в 2 раза (с 6 % до 12 %) ¹.

Тем не менее у Японии сегодня нет достаточных возможностей по доведению доли ВИЭ до 30 % в энергетическом балансе к началу 2030-х гг. и тем более до 50 % к 2050 г., что связано как с проблемами землеотведения под строительство новых СЭС и ВЭС (и протестами против их появления в прибрежных акваториях, где зачастую осуществляются традиционные промыслы), так и с большими капитальными затратами на сооружение объектов возобновляемой генерации (порядка 8 млрд долл. до 2030 г.). В октябре 2021 г. правительство Японии обнародовало шестую по счёту редакцию Стратегического (базового) энергетического плана до 2030 г. с прицелом на 2050 г. Согласно документу (он периодически обновляется и дополняется), к 2030 г. необходимо снизить выбросы CO₂ на 46 % от уровня 2013 г. и стимулировать дальнейшее их снижение вплоть до 50 % к 2040 г. По большому счёту, ВИЭ воспринимаются как универсальное средство достижения энергетической независимости, причём необходимо обеспечить впечатляющие результаты уже к 2030 г. в условиях недостатка площадей под строительство, финансирования и оборудования (которое в больших количествах закупается в Китае ввиду его низкой стоимости по сравнению с японскими аналогами, даже несмотря на лучшие характеристики последних).

¹Renewable Energy Laws and Regulations Japan 2024. *ICLG.com*, September 20, 2023. URL: <https://iclg.com/practice-areas/renewable-energy-laws-and-regulations/japan> (accessed: 01.11.2023).

В шестом Стратегическом энергетическом плане указано, что к 2030 г. прогнозируется рост доли возобновляемых источников до 22–24 % с фактических 12 % в структуре производства электроэнергии; также предполагается и рост доли атомной энергетики до 20–22 % с текущих примерно 9 %. Традиционные источники энергии (уголь, нефть и природный газ) займут 40–44 % рынка. Здесь необходимо уточнить, что эти целевые показатели практически не изменились по сравнению с пятой редакцией Плана, принятой в июле 2018 г.²

Также играет немаловажную роль и то, что в шестом Стратегическом энергетическом плане довольно много говорится о возрастающем значении водородной энергетики; более того, государство обязуется постоянно совершенствовать уже существующие и продвигать новые меры поддержки водородных проектов, во многом схожие с теми, что создавались для области ВИЭ, но и со своей определённой спецификой, например, касающейся развития транспорта на водородных топливных элементах или распределённой генерации. Основные задачи – стимулировать производство экологически чистого водорода, добиваться лидерства в разработке и внедрении водородных технологий, вести политику по декарбонизации экономики.

Япония стала первой в мире страной, которая в 2017 г. приняла национальную водородную стратегию – и летом 2023 г. правительство опубликовало её актуализированную версию, которая подразумевает превращение Японии в «водородную нацию» и задаёт амбициозные цели: например, увеличить потребление водорода и аммиака (как за счёт собственного производства, так и благодаря импорту) до 3 млн т к 2030 г., до 12 млн т – к 2040 г. и до 20 млн т – к 2050 г.; довести количество транспортных средств на водороде на дорогах страны до 800 тыс. единиц (против нынешних 8 тыс.) к 2030 г.; ввести в эксплуатацию до 20 ГВт мощностей электростанций, работающих на водородном топливе. Также заявлены дорогостоящие проекты по сооружению различной водородной инфраструктуры (транспортировка и хранение водорода). По некоторым предварительным оценкам, для реализации этих планов необходимо будет привлечь инвестиции на сумму порядка 100 млрд долл. в течение следующих 15 лет³.

В число базовых рисков для японской энергетики, помимо природных катастроф, входит и нестабильность на мировых энергетических рынках. Такая нестабильность может быть вызвана несколькими факторами:

1. Геополитическое противостояние. Маршруты поставок энергоресурсов в Японию из стран Персидского залива идут преимущественно через Восточно-Китайское море, и обострение отношений с Китаем может вызвать необходимость пересмотра части логистической сети, что повлечёт дополнительные финансовые издержки.

2. Региональные военные конфликты и нестабильность в странах-экспортёрах первичной энергии (тот же Персидский залив) могут привести к задержкам в поставках энергетических ресурсов. Накопленных запасов в хранилищах хватит Японии на 1–2 месяца, и этого срока недостаточно для того, чтобы оперативно найти альтернативных поставщиков и заместить выпадающие объёмы.

² The 6th Strategic Energy Plan. *Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan Publications*, November 26, 2021. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_plan/ (accessed: 01.11.2023).

³ Vocobza, J., Tanabe, M. Japan Hydrogen Basic Strategy. *White & Case International Law Firm*, June 26, 2023. URL: <https://www.whitecase.com/insight-alert/japan-hydrogen-basic-strategy> (accessed: 01.11.2023).

3. Присоединение к санкционной политике, направленной против соседних стран (в первую очередь, против России и Китая): вводимые эмбарго и санкции вполне могут создавать общую нестабильность на энергетических рынках, особенно с учётом того, что Россия – один из крупнейших мировых экспортёров первичной энергии.

4. Финансовые и технологические факторы: чрезмерный акцент на развитии различных форм альтернативной энергетики может способствовать снижению инвестиций в строительство новой и/или обновление старой инфраструктуры передачи энергии (трубопроводы, терминалы, хранилища и т.д.). В итоге возрастёт вероятность отказов оборудования и аварий, что чревато существенными проблемами для местного населения, особенно в провинциях с более холодным климатом (о. Хоккайдо).

Ещё один немаловажный фактор (по сути, прямое следствие нестабильности) – это колебания цен на мировых энергетических рынках, которые представляют собой значительный риск для Японии, в основном потому, что государству и бизнесу сложно спрогнозировать даже краткосрочную динамику, чтобы заложить её в бюджетные показатели или же корпоративные стратегии. Ключевой вызов, с которым сталкивается здесь страна, – это высокая волатильность нефтяных цен. Япония – один из крупнейших потребителей нефти в мире, и колебания цен имеют большое влияние на её экономику, во многом по причине того, что нефть закупается в рамках краткосрочных (спотовых) контрактов. Высокие цены увеличивают затраты на импорт и напрямую ведут к увеличению стоимости энергии для обычных потребителей и/или бизнес-субъектов (в промышленности, коммунально-бытовом и коммерческом секторах). Помимо нефти, подобным колебаниям подвержены цены и на другие первичные источники энергии – природный газ и уголь, которые не менее важны для устойчивого и бесперебойного функционирования экономики страны [Kurachi, Morishima, Kawata 2022: 4].

Ввиду этих вызовов неудивительно, что Япония продолжает искать возможности для развития новых источников энергии и улучшения показателей энергоэффективности, о чём уже говорилось в начале статьи. Страна активно инвестирует в альтернативную генерацию, куда, помимо солнечной и ветровой энергии, а также низкоуглеродного водорода, следует включить биомассу и геотермальные источники. Ведутся исследования по переработке пищевых отходов с целью получения биогаза. Однако, несмотря на довольно активные шаги правительства по диверсификации источников энергоснабжения, Япония пока далека от того, чтобы обеспечить стабильность своей энергетической системы без учёта импорта нефти, угля и газа.

Данная ситуация вполне подтверждается и статистикой по газу: будучи одной из самых энергоёмких экономик в мире, Япония на протяжении нескольких последних лет уверенно занимала первое место и в списке крупнейших импортёров сжиженного природного газа (СПГ). Однако в 2021–2022 гг. ситуация изменилась – другие страны, в первую очередь Китай, чья экономика вошла в полосу восстановления после пандемии, значительно увеличили закупки СПГ на международном рынке. В результате предложение сократилось, объём импорта СПГ Японией снизился, и она утратила статус крупнейшего импортёра. Отчасти это связано и с постепенно продолжающейся «реабилитацией» АЭС в Японии, общей неопределённостью экономической ситуации, например, наличием ряда торгово-экономических конфликтов с соседями, а также сужением западноевропейских и американского рынков для традиционной японской экспортной продукции (машины, микроэлектроника

и различное высокотехнологичное оборудование), произошедшим по причине «обратного эффекта» антироссийских санкций для этих рынков⁴.

Например, совокупный экспорт из Японии в 2022 г. составил 746 млрд долл. По сравнению с 2021 г. сокращение поставок товаров из страны составило почти 2 %, то есть за год экспорт товаров уменьшился более чем на 10 млрд долл.⁵. Соответственно (тут нет прямой зависимости, но косвенная вполне просматривается) несколько снизились и закупки Японией первичной энергии из таких стран, как Саудовская Аравия, ОАЭ, Кувейт, Иран, Ирак (нефть); Австралия, Катар, Малайзия, Россия (СПГ); Австралия, Индонезия, США (уголь). Но на этом фоне Япония увеличила закупки ядерного топлива (урана), которое страна также полностью импортирует. Основные его поставщики – Канада, США, Франция и Австралия. Очевидная причина заключается в пересмотре стратегических планов развития атомной отрасли – до конца 2020-х гг. планируется не только ввести в строй большую часть остановленных после аварии на АЭС «Фукусима» энергоблоков, но и начать строительство новых, о чём не раз писали японские СМИ.

Возрождение атомной энергетики выражается, помимо желания правительства начать строительство новых АЭС и перезапустить остановленные энергоблоки, также в стремлении преодолеть общественное сопротивление, убедить граждан, что атом безопасен и аварии, подобной той, что произошла в 2011 г. на АЭС «Фукусима», больше не повторится. Впрочем, на это потребуется время, а решения необходимо принимать уже сейчас. В начале 2023 г. правительство увеличило предельный срок эксплуатации реакторов с 40 до более чем 60 лет, с важной оговоркой, что по достижении 30-летнего срока эксплуатации необходимо получать специальное разрешение на каждые последующие 10 лет работы, которое выдаётся после проверок со стороны различных контролирующих органов. Это позволило осуществить перезапуск первого и второго блока АЭС «Такахама», которые ввели в эксплуатацию ещё в 1974–1975 гг., но остановили в 2011 г. Первый энергоблок начал вырабатывать электроэнергию в августе 2023 г., второй – в сентябре 2023 г. Из 60 реакторов суммарной установленной мощностью порядка 50 ГВт, построенных в 1963–2009 гг., к ноябрю 2023 г. перезапустили 12 реакторов мощностью 11 ГВт, и этот процесс постепенно набирает обороты⁶.

Однако регион Ближнего Востока по-прежнему сохраняет свою огромную значимость для Японии. Его перманентная нестабильность (гнущие конфликты в Сирии, Йемене, очередной виток военного противостояния Израиля и Палестины) обуславливает продолжение курса на диверсификацию географии поставок нефти и газа. Япония всё больше рассматривает страны Африки (имеется в виду континент в целом) как потенциальных поставщиков первичных энергоресурсов. В течение последних пяти-семи лет Япония увеличила закупки нефти в таких странах, как Алжир, Нигерия, Ангола, Габон и др. Японские компании активно взаимодействуют с африканскими государствами, заключая долгосрочные контракты на поставку нефти и СПГ. Это прямо связано с тем, что Африка

⁴ Carole, N. A Rising China is Reshaping Global Energy Markets. *GIS Reports*, November 10, 2023. URL: <https://www.gisreportsonline.com/r/china-energy-markets/> (accessed: 17.11.2023).

⁵ Trade Statistics of Japan (Code Lists & Releases). *Ministry of Finance (Japan)*, February 16, 2023. URL: https://www.customs.go.jp/toukei/sankou/code/code_e.htm (accessed: 20.11.2023).

⁶ Proctor, D. 12 Nuclear Reactors Operating in Japan After Takahama Unit 2 Restart. *Power Magazine*, September 20, 2023. URL: <https://www.powermag.com/12-nuclear-reactors-operating-in-japan-after-takahama-unit-2-restart/> (accessed: 24.11.2023).

обладает значительными запасами первичной энергии, а экспорт этих ресурсов – один из основных источников дохода для многих африканских стран.

Следующей мерой, способной в определённом масштабе снизить риски энергетической безопасности, является энергоэффективность. Ещё в 1978 г. был принят специальный Закон об энергоэффективности (Energy Efficiency Act), в 2023 г. вышла его обновлённая редакция. Япония разработала актуальный план действий с учётом последних тенденций в представлениях об энергоэффективности и энергосбережении, куда входят целевые показатели по снижению потребления энергии и улучшению энергоэффективности в различных отраслях экономики. Следует выделить программу модернизации зданий и улучшения их энергетического класса, которая включает в себя не только обязательные требования или рекомендации, но и субсидии (а также иные стимулы) для владельцев зданий – в основном это касается различной коммерческой недвижимости – чтобы они снижали энергопотребление своих объектов на 10–20 % от текущего уровня за счёт внедрения, например, интеллектуальных систем управления электроснабжением.

Значительное внимание уделяется и постоянному повышению энергоэффективности в промышленности. Компании получают налоговые льготы и иную поддержку государства для внедрения энергосберегающих технологий – особенно в автомобилестроении, химической и металлургической промышленности. Стимулируется распространение энергоэффективного транспорта: действуют госпрограммы по развитию гибридных и электрических транспортных средств, предполагается даже, что к 2035 г. Япония полностью откажется от автомобилей на двигателях внутреннего сгорания. Ведётся работа и с населением: правительство страны периодически организует кампании по информированию граждан о необходимости экономно расходовать энергию, чтобы люди осознавали свой вклад в сокращение энергопотребления. Все вышеперечисленные меры в комплексе способствуют улучшению энергоэффективности японской экономики, более того, помогают уменьшить негативное воздействие на окружающую среду, особенно в мегаполисах⁷.

Есть и региональные программы – например, в отдельных префектурах предполагается обеспечивать энергоснабжение домохозяйств за счёт распределённой генерации. В данном случае источником электроэнергии становится биомасса (включая солому, древесные опилки и другие растительные отходы), из которой получают биогаз. Дальше этот газ либо сжигается напрямую, либо используется как промежуточный продукт для получения экологически чистого водорода, который может служить топливом для транспортных средств на топливных элементах. Это укладывается в общую логику мер по стимулированию развития распределённой генерации с целью снижения нагрузки на крупные региональные энергосистемы. Дополнительно в стране внедряются регулятивные меры, способствующие упрощению процесса подключения к общей электрической сети для независимых производителей электроэнергии в случае появления у них избытка мощности (это больше касается собственной генерации ведущих промышленных предприятий). В целом, развитие распределённой генерации – одно из стратегических направлений энергетической политики Японии. Потенциально на горизонте ближайших 5–7 лет оно позволит не только

⁷ Energy Efficiency and Conservation. *Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan*, October 27, 2023. URL: https://www.meti.go.jp/english/policy/energy_environment/energy_efficiency/index.html (accessed: 20.11.2023).

диверсифицировать количество энергоисточников, но также снизить выбросы CO₂ и других парниковых газов в атмосферу [Yamada, Nanahara, Yukita 2023: 525].

К числу новых вызовов для японской энергетической безопасности имеет смысл отнести нарастающие сложности в выстраивании стабильных и предсказуемых отношений с соседними государствами. В Японии всё чаще говорят о «недружественном окружении», оправдывая усиление стратегической кооперации с США, а также продолжающееся присутствие американских военных на японской территории. Буквально несколько лет назад к числу недружественных государств относили исключительно КНДР, однако впоследствии риторика изменилась. В июле 2023 г. Минобороны Японии представило свой ежегодный доклад – «Белую книгу по обороне», в которой охарактеризовало российскую активность в регионе как «вызывающую самую серьёзную обеспокоенность», а действия КНР назвало «величайшим стратегическим вызовом». Также опасения Токио вызывает сближение России и Китая в области военно-стратегического сотрудничества⁸. Япония критически зависит от морских торговых путей, и наличие территориальных споров с Россией, Китаем и Республикой Корея потенциально формирует дополнительные факторы риска для «логистического плеча» государства, что в условиях геостратегической нестабильности ведёт лишь к дополнительному напряжению в отношениях с соседями. То есть вероятна такая ситуация, когда экономически наиболее оптимальные маршруты окажутся неоптимальными с точки зрения безопасности⁹.

Возвращаясь к внутренним аспектам энергетической безопасности, следует отметить, что к 2022 г. объём инвестиций в развитие ВИЭ и водородной энергетики в Японии превысил 200 млрд долл. и примерно столько же планируется потратить к середине 2030-х гг. Эффект от этих инвестиций есть, но его трудно назвать достаточным с учётом масштаба заявленных целей – основная доля электрогенерации по-прежнему обеспечивается за счёт первичной энергии, и даже через десять лет эта картина принципиально не изменится. Поэтому продвижение идеи перехода к безуглеродной экономике не позднее 2050 г. сегодня выглядит политически мотивированным шагом, когда не принимаются во внимание (или существенно занижаются) затраты на создание соответствующей инфраструктуры, а также ряд естественных ограничений институционального и социально-экономического характера [Cheng, Blakers, Stocks, Lu 2022: 2].

Что касается выработки ответов на вызовы энергетической безопасности в перспективе до 2035 г., то, основываясь на вышеприведённом анализе, можно в агрегированном виде обозначить следующие пункты:

1. Вопросы развития альтернативной энергетики и сохранения окружающей среды. Во-первых, предполагается максимально снизить существующую нагрузку на окружающую среду за счёт строительства новых газовых ТЭС взамен мазутных и угольных; во-вторых, планируется на порядок увеличить долю ВИЭ и водорода в общей структуре генерации, а также ужесточить систему санкций за нарушения экологических норм для промышленных предприятий, коммерческого сектора и сферы услуг. Кроме того, следует проводить активные

⁸ Defense of Japan 2023 (Annual White Paper). *Japan Ministry of Defense*, July 2023. URL: https://www.mod.go.jp/en/publ/w_paper/index.html (accessed: 21.11.2023).

⁹ Rozman, G. Tracking the Big Shift in Japan's Foreign Policy Thinking toward Asia, 2013-2016. *The Asian Forum*, March 21, 2022. URL: <https://theasianforum.org/tracking-the-big-shift-in-japans-foreign-policy-thinking-toward-asia-2013-2016/> (accessed: 22.11.2023).

информационные кампании среди населения, призывающие не только бережно расходовать энергию, но изначально выбирать поставщика электроэнергии, полученной из возобновляемых источников.

2. Отдельный фокус на развитии низкоуглеродного транспорта – электромобилей и техники на водородном топливе. Один из главных стимулов для развития экологически чистого транспорта в Японии – стремление к снижению выбросов CO₂, защите окружающей среды и сокращению зависимости от нефти как сырья для получения видов горючего топлива (бензин, дизель и пр.). Японское правительство даёт субсидии на приобретение электромобилей и водородных автомобилей (до 30 % стоимости транспортного средства), а также финансирует строительство соответствующей инфраструктуры (водородные АЗС, станции быстрой зарядки и т.д.). Эти меры формируют в стране устойчивый спрос на экологически чистый транспорт, продажи электромобилей и автомобилей на водородных топливных элементах растут с каждым годом. Крупные японские автопроизводители – Toyota, Nissan и Honda – активно разрабатывают и производят такие автомобили, причём не только для внутреннего рынка, но и на экспорт. Япония стремится стать лидером и в развитии других видов экологически чистого транспорта, среди которых – электрические и гибридные мотоциклы, велосипеды и скутеры.

3. Задачи усиления практического взаимодействия между энергетическими компаниями и правительствами префектур. Поскольку префектуры в Японии обладают достаточно большими полномочиями, они могут не дать разрешения на какие-либо работы и заблокировать процесс, несмотря даже на то, что существует официальное постановление центрального правительства. В основном это касается вопросов землеотведения под строительство крупных энергетических объектов, соблюдения экологических норм, расширения квот для местных специалистов и т.д.

4. Укрепление долгосрочных контрактных отношений с государствами-поставщиками первичных энергоресурсов в Японию. Несмотря на общий курс правительства по достижению энергетической независимости, с большой долей вероятности к 2035 г. зависимость от импорта первичных энергоресурсов всё ещё будет составлять 60–70 %. Поэтому с позиций энергетической безопасности и энергетической эффективности экономики в перспективе ближайших 10–15 лет стабильные и предсказуемые отношения с партнёрами очень важны.

Значительное внимание уделяется и действиям по обеспечению лучших показателей энергоэффективности, что увязывается с планами низкоуглеродного транзита. Немаловажен и технологический аспект – внедрение инновационных решений в этой области делает Японию одним из мировых лидеров в области различных энергосберегающих технологий, формируя серьёзные конкурентные преимущества и обеспечивая дополнительную экспортную нишу [Кистанов, Корнеев 2020: 76].

В завершение следует выделить ещё несколько важных шагов, при успешной реализации которых Япония сможет в целом осуществить преобразования, предусмотренные действующими стратегическими документами, и снизить риски энергетической безопасности. Это разделение производства, транспортировки и распределения энергии между различными независимыми компаниями (завершение рыночной реформы электроэнергетического сектора); создание понятной и прозрачной процедуры входа на энергетический рынок страны для новых инвесторов, в том числе из-за рубежа; а также

развитие негосударственных институтов, работающих по принципу равноудалённости от всех участников энергетического бизнеса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Кистанов В.О., Корнеев К.А. Энергетическая политика Китая – собственные уникальные особенности и влияние опыта Японии // Проблемы Дальнего Востока. 2020. № 3. С. 67–79. DOI: 10.31857/S013128120009644-9

REFERENCES

Kistanov V.O., Korneev K.A. (2020). Energeticheskaya politika Kitaya – sobstvennye unikal'nye osobennosti i vliyanie opyta Yaponii [China's Energy Policy – its Own Unique Features and the Impact of Japan's Experience]. *Problemy Dal'nego Vostoka [Far Eastern Studies]*, 3: 67–79. (In Russian). DOI: 10.31857/S013128120009644-9

* * *

Cheng, Ch., Blakers, A., Stocks, M., Lu, B. (2022). 100 % Renewable Energy in Japan. *Energy Conversion and Management*, 255 (115299): 2–18. DOI:10.1016/j.enconman.2022.115299

Kurachi, Yo., Morishima, H., Kawata, H., et al. (2022). *Challenges for Japan's Economy in the Decarbonization Process*. Bank of Japan Reports & Research Papers.

Yamada, Ya., Nanahara, T., Yukita, K. (2023). Power Factor Control for Inverters under High Penetration of Distributed Generation. *Electrical Engineering in Japan*, 143 (9): 524–531. DOI: 10.1002/ej.23452

Поступила в редакцию: 22.11.2023
Принята к публикации: 28.11.2023

Received: 22 November 2023
Accepted: 28 November 2023