

Проблема энергетического перехода в Японии и ее решение

© 2021

DOI: 10.31857/S013128120016120-3-1

Емельянова Олеся Николаевна

Кандидат экономических наук, научный сотрудник Центра азиатско-тихоокеанских исследований Национального исследовательского института мировой экономики и международных отношений им. Е.М. Примакова РАН (адрес: 117997, Москва, Профсоюзная ул., 23). ORCID: 0000-0002-6137-9734. E-mail: emelianovalesia@hotmail.com.

Статья поступила в редакцию 27.07.2021.

Аннотация:

В настоящий момент социально-экономическое развитие ведущих стран, которые сегодня развиваются в парадигме капиталистического индустриального уклада, претерпевает структурный кризис. Одновременно с этим серьезно нарастают мировые экологические проблемы, стремительно увеличивается потребление электроэнергии, что в свою очередь означает увеличение спроса на невозобновляемые источники энергии.

Япония в этой ситуации не является исключением. Структурный кризис существующего хозяйственного уклада проявил себя в Японии уже с 1991 г., когда произошел кризис «мыльного пузыря», после которого страна не смогла вернуться к устойчивому экономическому росту периода своего индустриального расцвета. Сегодня комплексное решение перечисленных проблем Японии, как и страны Запада, видит в «энергетическом переходе», для достижения которого разрабатываются меры для перехода на возобновляемые источники энергии (ВИЭ), в том числе на водородное топливо, которое в перспективе может стать важнейшим ресурсом для успешного перехода в цифровую эпоху.

Основным документом, который регулирует стратегию энергетического перехода Японии, является «Базовый энергетический план» 2003 г., последняя, 5-ая версия которого была принята в 2018 г. Основной целью стратегии является значительное сокращение выбросов углекислого газа в атмосферу. Документ представляет дорожную карту для поэтапного движения страны в сторону достижения углеродной нейтральности и содержит рекомендации развития до 2030 г. и 2050 г. Другим важным документом является «Стратегия зеленого роста для достижения углеродной нейтральности к 2050 г.» (2020).

В настоящей статье ставится задача выявить основные факторы, а также проанализировать перспективы энергетического перехода Японии в краткосрочном периоде до 2030 года.

Ключевые слова:

Япония, энергетический переход, углеродная нейтральность, энергетическая стратегия, ВИЭ.

Для цитирования:

Емельянова О.Н. Проблема энергетического перехода в Японии и ее решение // Проблемы Дальнего Востока. 2021. № 4. С. 95–111. DOI: 10.31857/S013128120016120-3-1.

Основные принципы и факторы энергетического развития Японии

Глобальный переход к цифровому социально-экономическому укладу сопровождается множеством трансформаций технологического, экономического, управленческого, а также культурного характера. Важными и очевидно спорными аспектами в этом процессе выступают экологические вопросы, а также проблемы внедрения новых технологических решений, влияющих на организацию общества и систему управления социальными структурами. Последнее, в свою очередь, неразрывно связано с необходимостью расширять доступ к информационно-коммуникационным сетям и источникам энергии, которые в новых условиях должны характеризоваться большей географической расре-

доточностью. Все это упирается в задачу энергетического перехода, без решения которой новый общественный уклад не представляется реалистичным.

Япония — одна из стран, которая осознанно подходит к решению проблемы энергетической трансформации, стремясь с опережением реализовывать стратегические проекты, чтобы преуспеть в конкурентной борьбе за только формирующийся рынок ВИЭ. Правительство Японии играет ведущую роль в этом процессе, разрабатывая планы дальнейшего социально-экономического развития, а также контролируя реализацию поставленных задач.

Центральным документом, определяющим цели цифровой трансформации японского общества, стал пятый «Базовый план [развития] науки и техники» (2016)¹, который определяет переход страны от «информационного» хозяйственного уклада к «цифровому»². Непосредственно задачи энергетического развития Японии регулируются «Основным законом об энергетической политике»³, первая версия которого была принята в 2002 г., а также «Базовым энергетическим планом» (2003), последняя версия которого была принята в 2018 г.⁴.

Другими важными документами, регулирующими вопрос энергетического развития Японии, являются «Стратегия зеленого роста для достижения углеродной нейтральности к 2050 г.» (2020)⁵, «План освоения морской энергии и разработки минеральных ресурсов» (2019)⁶, «Базовый план [развития] океана» (3-я редакция от 2018 г.)⁷, «Базовая стратегия [по развитию] водорода» (2018)⁸, «Стратегия [развития] инноваций в области энергетики и окружающей среды» (2016)⁹, «Долгосрочный прогноз спроса и предложения на энергию» (2015)¹⁰.

Последняя версия «Базового энергетического плана» от 2018 г. в полной мере отражает основные принципы энергетического развития Японии¹¹, которые были впервые опубликованы в 2015 г. в новой редакции «Основного закона об энергетической политике»¹².

-
1. 科学技術基本法：[Базовый план развития науки и техники]. 2016年1月28日。
URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf> (дата обращения: 30.11.2020).
 2. Society 5.0. 内閣府. URL: https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html (дата обращения: 30.11.2020).
 3. エネルギー政策基本法：[Основной закон об энергетической политике]. URL: <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=414AC1000000071> (дата обращения: 30.06.2021).
 4. エネルギー基本計画：[Базовый энергетический план]. 2018年。
URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).
 5. 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略：[Стратегия зеленого роста для достижения углеродной нейтральности к 2050 г.]. 2020年。
 6. 海洋エネルギー・鉱物資源開発計画：[План освоения морской энергии разработке минеральных ресурсов]. 2019年。
 7. 海洋基本計画：[Базовый план [развития] океана]. 2018年。
 8. 水素基本戦略：[Базовая стратегия [по развитию] водорода].
生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議. 2018年。
 9. エネルギー・環境イノベーション戦略：[Стратегия [развития] инноваций в области энергетики и окружающей среды]. 総合科学技術・イノベーション会議. 2016年。
URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/nexti/honbun.pdf> (дата обращения: 05.07.2021).
 10. 長期エネルギー需給見通し：[Долгосрочный прогноз спроса и предложения на энергию]. 2015年。
 11. エネルギー基本計画：[Базовый энергетический план]. 2018年. P. 12.
URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).
 12. エネルギー政策基本法：[Основной закон об энергетической политике]. 2002年. 第1～2条。
URL: <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=414AC1000000071> (дата обращения: 30.06.2021).

– *Безопасность* — основная цель, которая обуславливает энергетическую стратегию и подкрепляется результатами следующих положений.

– *Стабильность энергоснабжения* — повышение уровня технологической самообеспеченности (2018: 11,8% → 2030: 25%), энергетическая диверсификация (ВИЭ, водородная энергетика).

– *Экономическая эффективность* — увеличение конкурентоспособности японской промышленности, снижение нагрузки на потребителей (стоимость электроэнергии — 2013: 9,7 трлн иен → 2030: 9,2–9,5 трлн иен).

– *Окружающая среда* — декарбонизация (сокращение выбросов парниковых газов к 2030 г. на 26% относительно 2013 г., по заявлению Ё. Суга в апреле 2021 г. этот показатель будет увеличен до 46%).

Однако помимо принципов, выделенных в основных документах японского правительства, на основе проведенного в исследовании анализа можно выделить дополнительные факторы, обуславливающие повестку энергетического развития Японии.

– Ожидание глобального «энергетического перехода», связанного с развитием новых технологий, а также задачей декарбонизации, принятой на международном уровне в рамках «Парижского соглашения по климату (2015)»¹³;

– Рост международной нестабильности и обострение противоречий, что вызывает колебания цен на энергоресурсы, приводит к нарушению логистических цепочек;

– Изменение международной энергетической структуры спроса и предложения, что вызвано увеличением роли ВИЭ;

– Низкий уровень самообеспеченности Японии энергоресурсами¹⁴;

– Рост технологической зависимости от других стран (например, многие эксперты в Японии обеспокоены чрезмерным ростом зависимости Японии от поставок солнечных панелей из Китая¹⁵);

– Усиление международной конкуренции в области технологий декарбонизации (например, Япония ведет активную работу по организации глобальной логистической сети, включающей в себя производство, транспортировку и хранение водорода)¹⁶;

– Изменения в структуре спроса на электроэнергию на внутреннем рынке Японии (например, ожидается сокращение конечного энергопотребления в пересчете на сырую нефть — 2010: 280 млн кл → 2018: 240 млн кл (см. табл. 3)), которые обусловлены

- демографическими изменениями — сокращением населения;
- ростом энергосбережения;
- появлением технологий, работающих на новых видах энергии;
- развитием новых отраслей экономики в результате цифровизации.

13. Paris Agreement. United Nations, 2015. URL: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf (дата обращения: 05.07.2021).

14. Эта проблема традиционно являлась серьезным ограничением энергетической безопасности страны. В 2010 г. уровень самообеспеченности Японии составил 20,3%. Однако после аварии на АЭС Фукусима-1 в результате приостановки работы атомных реакторов ситуация усугубилась. В 2014 г. уровень самообеспеченности энергоресурсами снизился до минимального 6,4%. После этого началось постепенное восстановление атомной энергетики, однако даже к 2018 г. не удалось достичь показателя, соответствующего 2010 г. В 2018 г. уровень самообеспеченности энергоресурсами составил 11,8% (Министерство экономики торговли и промышленности (МЭТиП). *日本のエネルギー2020*. URL: <https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2020/>). (дата обращения: 10.07.2021).

15. *エネルギー基本計画*: [Базовый энергетический план]. 2018年. P. 9.

URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).

16. *水素基本戦略*: [Базовая стратегия [по развитию] водорода]. 再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議. 2018年. P. 31.

Таким образом, можно заключить, что энергетическая стратегия в Японии обусловлена в первую очередь задачей обеспечения энергетической безопасности страны, а также стремлением завоевать долю формирующегося рынка ВИЭ.

Изменения в структуре энергобаланса

В структуре энергобаланса первичных источников энергии Япония испытывает ярко выраженную зависимость от ископаемого топлива, которое в 2018 г. составило 86%. Однако в связи со стратегией декарбонизации к 2030 г. правительство планирует сократить этот показатель до 76%, что будет ниже уровня 2010 г. на 5% (см. рис. 1). Увеличение доли ископаемого топлива к 2018 г. связано с последствиями аварии на АЭС Фукусима-1, из-за которой были закрыты все реакторы, а потери в энергоснабжении были частично восполнены за счет увеличения поставок ископаемого топлива, в основном СПГ.



Рисунок 1

エネルギー基本計画策定後の動向と今後の対応の方向性について: [Тенденции после принятия основного энергетического плана и направление будущих мер]. [About trends after the formulation of the basic energy plan and future policy directions]. 資源エネルギー庁.2018年 (Agency for Natural Resources and Energy, 2018) 12月27日. P. 4. URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/016_s01_00.pdf.



Рисунок 2

エネルギー基本計画策定後の動向と今後の対応の方向性について: [Тенденции после принятия основного энергетического плана и направление будущих мер]. [About trends after the formulation of the basic energy plan and future policy directions]. 資源エネルギー庁.2018年 (Agency for Natural Resources and Energy, 2018) 12月27日. P. 4. URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/016_s01_00.pdf.

В структуре вторичных источников энергии (энергопотребления) к 2030 г. планируется сокращение доли ископаемых источников энергии (56%) в пользу возобновляемых (22–24%) и атомной энергетики (20–22%) (см. рис. 2).

Ископаемое топливо

Исходя из статистики Министерства финансов за 2019 г., почти все ископаемое топливо Японии импортирует (нефть — 99,7%, СПГ — 97,7%, уголь — 99,5%). 88% сырой нефти поступает с Ближнего Востока. Большая доля угля (80,8%) и СПГ (66,8%) импортируется из Азии. Основными поставщиками угля являются Австралия (68%), Индонезия (12%) и Россия (12%). Поставки природного газа географически более диверсифицированы. С большим отрывом от других стран лидирует Австралия (38,9%), за ней следуют Малайзия (12,1%) и Катар (11,3%). Россия занимает четвертое место (8,3%)¹⁷.

В структуре вторичного энергопотребления доля угля к 2030 г. должна составить 26%. В первую очередь сокращение потребления будет достигаться за счет отказа от неэффективной угольной энергетики, а также запуска проекта по комбинированному циклу топливных элементов с интегрированной газификацией угля, ускорения коммерциализации технологий управления, использования и хранения углерода. Долю нефти планируется снизить до 3%. Ожидается, что внутренний спрос на нефть в Японии будет продолжать снижаться в среднем на 1,7% в год. Доля СПГ будет снижена до 27% (см. рис. 2). Но как ведущий мировой импортер СПГ Япония продолжит уделять вопросам организации этого рынка повышенное внимание.

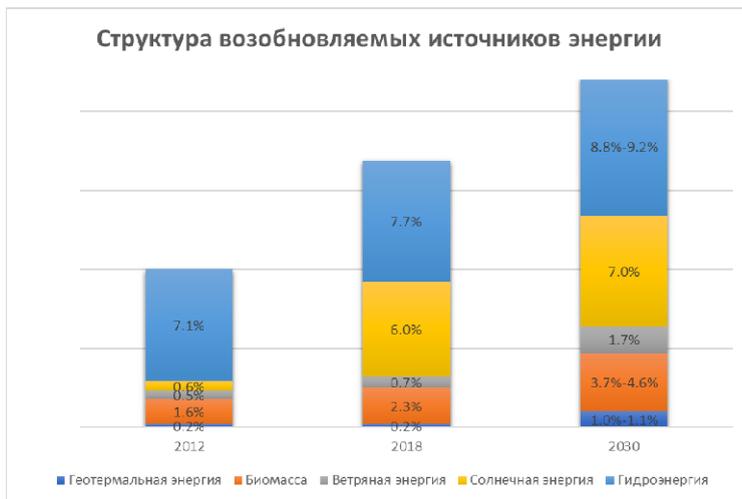


Рисунок 3

2030年における再生可能エネルギーについて: [O возобновляемых источниках энергии в 2030 году]. [About renewable energy in 2030]. 資源エネルギー庁. 2021年 (Agency for Natural Resources and Energy, 2021) 4月7日. P. 51.

17. 日本のエネルギー2020: [Энергетика Японии 2020]. 資源エネルギー庁. URL: <https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2020/> (дата обращения: 10.07.2021).

Возобновляемые источники энергии

Темпы внедрения ВИЭ в Японии значительно ускорились в результате введения системы «зеленых тарифов» в 2012 г. (см. рис. 3), когда электрогенерирующие компании стали обязаны закупать ВЭ, произведенную мелкими производителями¹⁸.

Наибольшее внимание будет уделяться введению в эксплуатацию солнечных батарей (см. рис. 4). Надежды также возлагаются на морскую ветроэнергетику (см. рис. 5), так как площадей, подходящих для установки наземных ветрогенераторов, недостаточно.

Динамика ввода в эксплуатацию солнечных батарей (10 тыс. шт.)

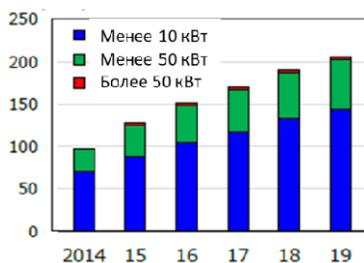


Рисунок 4

Динамика ввода в эксплуатацию ветрогенераторов (шт.)



Рисунок 5

エネルギー基本計画策定後の動向と今後の対応の方向性について：[Тенденции после принятия основного энергетического плана и направление будущих мер]. [About trends after the formulation of the basic energy plan and future policy directions]. 資源エネルギー庁. 2018年 (Agency for Natural Resources and Energy, 2018) 12月27日. P. 23. URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/016_s01_00.pdf.

Помимо количественного увеличения ВИЭ вводятся в эксплуатацию батареи для накопления энергии и ее гибкого перераспределения в энергосистеме¹⁹.

Агентство природных ресурсов и энергетики в рабочем документе «О солнечной энергетике» от ноября 2020 г. обозначило задачу снизить себестоимость солнечной энергии коммерческого производства до 7 иен/кВтч к 2025 г., ветровой энергии до 8–9 иен/кВтч к 2030 г. При этом цена на ВЭ в Японии все еще остается высокой. Себестоимость солнечной и ветровой энергии составляет 12–13 иен/кВтч и 18 иен/кВтч, соответственно (2020 г.)²⁰.

Атомная энергетика

До аварии на АЭС Фукусима-1 атомная энергетика была важной составляющей энергобаланса вторичных источников энергии и составляла 25% в 2010 г. (см. рис. 2). После аварии было принято решение о временном прекращении работы электростанций. Только после обновления требований к безопасности атомной энергетике с августа

18. エネルギー基本計画策定後の動向と今後の対応の方向性について：[Тенденции после принятия основного энергетического плана и направление будущих мер]. 資源エネルギー庁. 2018年12月27日. P. 46. URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/016_s01_00.pdf (дата обращения: 09.07.2021).

19. エネルギー基本計画：[Базовый энергетический план]. 2018年. P. 15. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).

20. 太陽光発電について：[О солнечной энергетике]. 2020年11月. P. 2. URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/063_01_00.pdf (дата обращения: 14.07.2021).

2015 г. началось медленное восстановление работы реакторов. В 2018 г. в структуре энергопотребления атомная энергетика смогла восстановиться лишь до 6% (см. рис. 2).

По данным Агентства по ядерной и промышленной безопасности в начале июля 2021 г. в стране насчитывалось только 10 работающих реакторов, 17 находились на разных стадиях подготовки к запуску, 24 реактора получили заключение о выводе из эксплуатации, а 9 еще не успели пройти проверку²¹.

Ожидается, что доля атомной энергетики в энергетической структуре страны продолжит расти, а в 2030 г. выйдет на уровень 20–22% (см. рис. 2). Установленный показатель планируется обеспечить примерно 30 работающими энергоблоками АЭС²².

Сегодня вопросами регулирования атомной энергетики в Японии занимается Комитет по регулированию атомной энергетики, который формально входит в состав Министерства окружающей среды, но обладает максимальной независимостью и полномочия принятия управленческих решений в отрасли. Новый орган был образован в сентябре 2012 г. после того, как была расформирована прежняя структура управления атомной энергетикой в стране, которая характеризовалась крайней децентрализацией, а, следовательно, и разобщенностью управленческих функций²³.

Япония не имеет своих природных запасов урана и вынуждена полностью полагаться на импорт (до 2011 г. импорт составлял 8 тыс. т в год). В основном уран поставляется в Японию из Австралии, Канады и Казахстана. Чтобы иметь возможность влиять на колебания цен на уран, Япония охотно инвестирует в проекты по его добыче²⁴.

В связи с возвращением атомной энергетики в энергетическую структуру Японии на повестке дня вновь стоит проблема захоронения ядерных отходов²⁵.

Водородная энергетика

Планы развития водородной энергетики представлены в «Базовой стратегии по водороду», последняя версия которого была опубликована в 2019 г. Этот документ формулирует основные принципы и цели развития водорода в Японии до 2030 г. и 2050 г.

Развитие водородных технологий является перспективным направлением, так как их внедрение позволит обеспечить существенное сокращение выбросов CO₂. Предполагается, что водород станет достойным конкурентом СПГ.

В основном рассчитывают на внедрение водородных технологий в транспортную сферу. К 2030 г. планируется вывести на дороги 800 тыс. водородных гибридных автомобилей, 1 200 автобусов и около 10 000 вилочных погрузчиков на топливных элементах. Для их обслуживания к 2025 г. будут введены в эксплуатацию 320 заправочных стан-

21. 原子力発電所の現状：[Текущее состояние атомных электростанций]. 資源エネルギー庁. 2021年. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/001/pdf/001_02_001.pdf (дата обращения: 13.07.2021).

22. 原発の廃止措置をめぐる現状：[Текущее состояние вывода из эксплуатации атомных электростанций]. 2015年. P. 81. URL: https://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/rippou_chousa/backnumber/2015pdf/20151001080.pdf (дата обращения: 13.07.2021).

23. Japan 2021. Energy Policy Review. International Energy Agency, 2021. P. 222–223.

24. Japan 2021. Energy Policy Review. International Energy Agency, 2021. P. 213.

25. エネルギー基本計画：[Базовый энергетический план]. 2018年. P. 49–50.

URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).

ций²⁶. Уже в 2020 г. во время Олимпийских игр в Токио Япония была готова показать свои первые достижения в реализации проекта²⁷.

К 2030 г. планируется организовать поставки водорода в Японию в объеме 300 тыс. тонн в год, с расчётом выйти на стоимость 17 иен / кВтч.²⁸ Для реализации этой задачи активно развиваются проекты по транспортировке водорода. В декабре 2019 г. компания Kawasaki Heavy Industries спустила на воду первый в мире перевозчик сжиженного водорода «Suiso Frontia» для перевозки топлива из Австралии (проект HySTRA). Работы над финальным оборудованием танкера были завершены весной текущего года. Строительство газогенератора бурого угля (Австралия), грузовой базы сжижения (Австралия) и погрузочно-разгрузочной станции (Кобе) также завершены. Ведется их тестовая и демонстрационная эксплуатация²⁹.

Были заключены меморандумы о сотрудничестве по водороду с Сингапуром в марте 2020 г. и с Малайзией в октябре 2020 г.³⁰. Ведутся переговоры с Россией о закупках водорода³¹.

В мае 2020 г. в Брунее закончилось строительство завода по производству водорода, полученного из неиспользованной энергии, который будут транспортировать в Японию в виде метилциклогексана (проект AHEAD)³².

В настоящее время популярной водородной технологией являются бытовые стационарные топливные элементы. К 2018 г. в Японии было введено в эксплуатацию 230 тыс. единиц оборудования (к 2030 г. 5,3 млн. единиц оборудования)³³.

Демонстрация технологий использования водородной энергии с применением электролиза проходит в городе Намиэ (префектура Фукусима) с применением самого большого в мире электролизера мощностью 10 000 кВт. После окончания тестирования начнется тиражирование результатов проекта³⁴.

26. エネルギー基本計画：[Базовый энергетический план]. 2018年. P. 63.

URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).

27. 水素社会を実現する次の牽引役、カギを握る大手電力：[Крупная электроэнергетическая компания, которая держит ключ к становлению следующей движущей силой реализации водородного общества]. 日経XTECH. 2020年06月23日. URL: <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/04189/> (дата обращения: 06.07.2021).

28. 水素基本戦略：[Базовая стратегия [по развитию] водорода]. 再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議. 2018年. P. 23.

29. Hydrogen Energy Supply Chain Pilot Project between Australia and Japan. HySTRA. URL: <http://www.hystra.or.jp/en/project/> (дата обращения: 06.07.2021).

30. 今後の水素政策の検討の進め方について：[О вариантах рассмотрения будущей водородной политики]. 2020年11月. P. 10. URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/suiso_nenryo/pdf/018_01_00.pdf (дата обращения: 05.07.2021).

31. 露ロスアトム社と仏EDF、グリーン水素の製造で協力：[Сотрудничество российского Росатома и французского EDF в производстве зеленого водорода]. 原子力産業新聞. 2021年4月28日. URL: <https://www.jaif.or.jp/journal/oversea/7869.html> (дата обращения: 05.07.2021).

32. エネルギー基本計画の見直しに向けて：[К пересмотру базового энергетического плана]. 経済産業省. 2020年10月13日. P. 92–93.

33. エネルギー基本計画：[Базовый энергетический план]. 2018年. P. 62.

URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).

34. 水素の地産地消で震災復興描く 福島県浪江町：[Провести реконструкцию после землетрясения при помощи местного производства водорода в Намиэ, Фукусима]. 日本経済新聞. 2021年5月15日. URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC101W40Q1A510C2000000/> (дата обращения: 06.07.2021).

МЭТиП на 2021 г. запланировало 84,8 млрд иен бюджетных средств для развития водородной отрасли (2020 г. — 70 млрд иен). Из них до 14 млрд иен предполагается потратить на построение логистической сети водорода³⁵.

Направления и приоритеты энергетической стратегии

В ответ на внутренние и внешние вызовы правительство стремится изменить топливно-энергетический баланс Японии в пользу снижения выбросов CO₂, увеличения энергетической самообеспеченности и роста эффективности.

Таблица 1

	2010	2013	2017	2018	2030
Выбросы CO ₂ (GHG) энергетическим сектором (млрд.)	1,14 (1,31)	1,24 (1,41)	1,11 (1,29)	1,06 (1,24)	0,93 (1,04)
Доля энергетического сектора с нулевым выбросом CO ₂ (%)	35% ВИЭ: 9% АЭ: 25%	12% ВИЭ: 9% АЭ: 1%	19% ВИЭ: 16% АЭ: 3%	23% ВИЭ: 17% АЭ: 6%	44% ВИЭ: 22-24% АЭ: 20-22%

エネルギー基本計画策定後の動向と今後の対応の方向性について: [Тенденции после принятия основного энергетического плана и направление будущих мер]. [About trends after the formulation of the basic energy plan and future policy directions]. 資源エネルギー庁2018年 (Agency for Natural Resources and Energy, 2018) 12月27日. P. 5. URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/016_s01_00.pdf.



Рисунок 6

2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略:

[Стратегия зеленого роста для достижения углеродной нейтральности к 2050 г.].

[Green growth strategy for reaching carbon neutrality in 2050]. 2020年. P. 3.

35. 今後の水素政策の検討の進め方について: [О вариантах рассмотрения будущей водородной политики]. 2020年11月. P. 19. URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/suiso_nenryo/pdf/018_01_00.pdf (дата обращения: 05.07.2021).

Декарбонизация

Япония в 2018 г. занимала 5-е место в мире по выбросам CO₂ (3,2% мировых выбросов), следуя за Китаем (28,4%), США (14,7%), Индией (6,9%) и Россией (4,7%)³⁶.

Однако стремясь к углеродной нейтральности, правительство развивает стратегию внедрения экологических и энергетических инноваций, которые к 2030 г. позволят сократить выбросы парниковых газов на 26% относительно 2013 г. (см. табл. 1). Выбросы CO₂ в Японии в 2030 г. ожидаются на уровне 930 млн т. (см. рис. 6).

Для достижения этой цели необходимо, чтобы эффективность выработки тепловой энергии для каждой энергогенерирующей компании к 2030 г. превысила 44,3%, а коэффициент источников энергии с нулевым уровнем выбросов составил 44%³⁷.

Увеличение уровня ресурсной и технологической независимости

К 2030 г. планируется повысить уровень энергетической самообеспеченности Японии до 24% (см. табл. 2), в основном за счет постепенного восстановления атомной энергетики после аварии на АЭС Фукусима-1 в 2011 г., а также наращивания ВИЭ. Уже с 2010 г. по 2018 г. доля ВИЭ в структуре потребления выросла почти в 2 раза, достигнув 17%. А к 2030 г. прогнозируется увеличение этого показателя до 22–24% (см. рис. 2).

Таблица 2

	2010	2013	2017	2018	2030
Уровень энергетической самообеспеченности (первичной энергией)	20%	7%	10%	12%	24%

エネルギー基本計画策定後の動向と今後の対応の方向性について:

[Тенденции после принятия основного энергетического плана и направление будущих мер]. [About trends after the formulation of the basic energy plan and future policy directions]. 資源エネルギー庁, 2018 年 (Agency for Natural Resources and Energy, 2018) 12月27日. P.5. URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/016_s01_00.pdf.

К 2030 г. планируется увеличить долю добычи нефти и природного газа с участием японских компаний до 40% и более (2016 г. — 27%, 2019 г. — 34,7%), а добычу угля за рубежом сохранить на прежнем уровне — 60% (2016 г. — 61%)³⁸.

Кроме того, ведутся геологоразведочные работы в территориальных водах Японии.

– Гидрат метана

Исследования ведутся с 2013 г. Запуск коммерческого проекта запланирован на период с 2023 по 2027 гг.³⁹.

– Нефть и природный газ

Активно составляются 3-D карты месторождений⁴⁰.

36. 世界の二酸化炭素排出量(2018年): [Мировые объемы выброса CO₂ в 2018 г.]. JCCCA. 2018年. URL: <https://www.jccca.org/download/13327> (дата обращения: 06.07.2021).

37. エネルギー基本計画: [Базовый энергетический план]. 2018年. P. 57. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).

38. エネルギー基本計画: [Базовый энергетический план]. 2018年. P. 27. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).

39. エネルギー基本計画: [Базовый энергетический план]. 2018年. P. 30. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).

– Рудные полезные ископаемые

Проводится работа по изучению морского дна в территориальных водах Японии. Например, осуществляется разведка кобальтоносной коры у юго-восточного побережья острова Минамитори. К 2030 г. планируется достичь 80% уровня самообеспечения рудными минералами, включая поставки собственных разработок из-за рубежа⁴¹.

Сегодня 100% лития, кобальта и никеля импортируется в Японию из-за границы⁴². Поставками цветных металлов занимается японская государственная корпорация JOGMEC.

Такой интерес к рудным минералам объясняется тем, что Япония планирует развивать электрификацию автомобилей, наращивать ВИЭ и активно вводить новое энергетическое оборудование, что, в свою очередь, сильно увеличит спрос на рудные минералы (например, никель и кобальт).

Для организации стабильных поставок энергоресурсов Япония продолжит сотрудничество с ведущими поставщиками: Ближний Восток (сырая нефть — 88% всего импорта), США (СПГ, СНГ, сырая нефть), Россия (СПГ, уголь, нефть), Австралия (уголь — 68%, литий — 54,5%), Конго (кобальт — 71,4%), Индонезия (никель — 29,6%), Чили (литий — 23,4%)⁴³. Отдельно отметим, что Япония планирует закупать водород в Австралии (соглашения подписаны) и России (ведутся переговоры).

Рост энергоэффективности

Конечное энергопотребление в пересчете на сырую нефть в 2018 г. составило около 340 млн кл (см. табл. 3). Для сравнения, Россия потребляет примерно на 20% меньше, США — в 4 раза больше, Китай — почти в 7 раз больше, чем Япония. Несмотря на то, что спрос на энергию растет (по прогнозам, спрос на электроэнергию к 2050 г. вырастет на 30–50% по сравнению с 2020 г., примерно до 1,3–1,5 трлн квт/ч)⁴⁴, к 2030 г. планируется добиться сокращения этого показателя до 330 млн кл за счет повышения энергоэффективности.

Таблица 3

		2010	2013	2017	2018	2030
Конечное потребление энергии в пересчете на сырую нефть	Всего	380 млн кл	360 млн кл	350 млн кл	340 млн кл	330 млн кл
	Промышленность и бизнес	240	230	220	210	230
	Домохозяйства	60	50	50	50	40
	Транспорт	90	80	80	80	60

エネルギー基本計画策定後の動向と今後の対応の方向性について：[Тенденции после принятия основного энергетического плана и направление будущих мер]. [About trends after the formulation of the basic energy plan and future policy directions]. 資源エネルギー庁, 2018 年 (Agency for Natural Resources and Energy, 2018) 12月27日. P. 5.
URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/016_s01_00.pdf.

40. Энергетический базовый план : [Базовый энергетический план]. 2018年. P. 30–31.

URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).

41. Энергетический базовый план : [Базовый энергетический план]. 2018年. P. 31–32.

URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).

42. Япония 2020 : [Энергетика Японии 2020]. 資源エネルギー庁.

URL: <https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2020/> (дата обращения: 10.07.2021).

43. Япония 2020 : [Энергетика Японии 2020]. 資源エネルギー庁.

URL: <https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2020/> (дата обращения: 10.07.2021).

44. 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 : [Стратегия зеленого роста для достижения углеродной нейтральности к 2050 г.]. 2020年. P. 2.

– В домашнем хозяйстве постоянно повышается уровень энергоэффективности электроприборов. К 2030 г. планируется обеспечить 100% переход на высокоэффективное освещение (например, светодиодное) и ввести новые стандарты ZEB (zero energy building) на строительство жилых и административных зданий⁴⁵.

– В транспортной отрасли к 2030 г. планируется увеличить долю электромобилей в общем объеме продаж новых автомобилей до 50–70%. К середине 2030-х г. Япония будет стремиться к достижению 100% продаж электромобилей в продажах новых легковых автомобилей⁴⁶.

– Прогресс в энергосбережении в промышленном секторе в последнее время замедлился (40% предприятий не достигают 1% энергосбережения в год). Связано это с тем, что значительный скачок в вопросе энергоэффективности многие компании совершили сразу после аварии на АЭС Фукусима-1 в 2011 г. и к сегодняшнему дню исчерпали наиболее доступные возможности для дальнейшего повышения этого показателя. Образцом повышения энергоэффективности стали компании по производству сборных домов или стандартизированных конструкций для их строительства, которые с 2005 г. до 2012 г. сократили энергопотребление на 34%.

– С внедрением систем управления энергопотреблением (FEMS), а также продвижением стандарта ISO50001 в ближайшее время ожидается новая волна роста энергоэффективности⁴⁷.

С целью увеличения уровня ресурсной и технологической независимости, а также энергоэффективности правительство Японии с 2016 г. начало проводить политику либерализации внутреннего рынка электроэнергетики. Увеличилась конкуренция между существующими компаниями. Десять вертикально интегрированных энергетических корпораций были разделены к 2020 г., разделение трех крупнейших газовых компаний завершится в 2022 г.⁴⁸. Несмотря на возросшее количество небольших компаний в руках прежних вертикально интегрированных корпораций все еще остается около 80% рынка⁴⁹, тем не менее работа правительства уже успела принести некоторые результаты. Цены на электроэнергию начали снижаться с 2018 г. Для предприятий тарифы на электричество составляли 17,3 иен за кВт/ч в 2018 г., а к 2019 г. снизились до 17,0 иен за кВт/ч; для домохозяйств тарифы упали с 25 иен за кВт/ч до 24,8 иен за кВт/ч, соответственно⁵⁰. Политику, направленную на либерализацию, правительство планирует продолжить.

Кроме того, проводится работа над структурной модернизацией энергетических сетей. Существующая система была сформирована по принципу соединения крупномасштабных источников энергии и ведущих районов концентрации спроса на нее. Такой подход не соответствует потенциалу расположения ВИЭ.

До 2016 г. сохранялось монопольное разделение Японии между 10-ю крупными энергетическими компаниями. В соответствии с этим делением происходило и раз-

45. エネルギー基本計画：[Базовый энергетический план]. 2018年. P. 35.

URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).

46. エネルギー基本計画：[Базовый энергетический план]. 2018年. P. 35–36.

URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).

47. エネルギー基本計画：[Базовый энергетический план]. 2018年. P. 36–37.

URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).

48. Japan 2021. Energy Policy Review. International Energy Agency, 2021. P. 34.

49. Japan 2021. Energy Policy Review. International Energy Agency, 2021. P. 28.

50. 日本のエネルギー2020：[Энергетика Японии 2020]. 資源エネルギー庁.

URL: <https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2020/> (дата обращения: 10.07.2021).

витие энергетической инфраструктуры, замкнутой на централизованное энергоснабжение внутри каждого региона. Проблема усугубляется еще и тем, что сеть электропередач Японии разделена на две зоны, работающие на разных частотах: Восточная Япония (в т.ч. Токио, Кавасаки, Саппоро, Иокогама и Сендай) работает на частоте 50 Гц, Западная Япония (в т.ч. Окинава, Осака, Киото, Кобе, Нагоя и Хиросима) — на частоте 60 Гц. Зоны соединены тремя преобразовательными блоками, и их пропускная способность ограничена⁵¹.

Развитие системы «Зеленого тарифа» FIT⁵², предусматривающей перераспределение излишков энергии, аккумулированной домохозяйствами, для использования общественными зданиями и промышленными предприятиями, также требует более гибкой энергосистемы. Планируется продолжать работу над децентрализацией источников энергии, в т.ч. за счет внедрения аккумуляторных батарей и широкого распространения распределенных энергетических систем.

Заключение

Стратегия развития энергетического сектора Японии до 2030 г. направлена на переход к новой энергетической системе, в которой безуглеродные технологии будут играть ведущую роль.

Таблица 4

ВИЭ, ГВт (млрд кВт/ч)	Запланированный на 2030 г. энергодолг	(1) Введено в эксплуатацию на 2019 г.	(2) Ожидается к вводу в эксплуатацию	(3) Планируемые мощности до 2030 г.		Всего к 2030 г. (1) + (2) + (3)	
				По плану	С сведением дополнительных исследования	По плану	С сведением дополнительных исследования
Солнечная энергетика	64 (74,9)	55,8 (69)	18 (22,5)	13,8 (17,2)	необходимы дополнительные исследования	87,6 (109)	необходимы дополнительные исследования
Ветроэнергетика (на суше)	9,2 (16,1)	4,2 (7,7)	4,8 (9)	4,4 (8,3)	6,3 (12,1)	13,3 (25,3)	15,3 (29,1)
Ветроэнергетика (на море)	0,8 (2,2)	—	0,7 (1,9)	1,0 (2,9)	3 (8,7)	1,7 (4,9)	3,7 (10,7)
Геотермальная	1,4-1,6 (10,2- 11,3)	0,6 (2,8)	0,03 (0,1)	0,05 (0,2)	0,4 (1,7)	0,7 (3)	1 (4,5)
Гидроэнергетика	48,5-49,3 (93,9-98,1)	50 (79,6)	50 (79,6)	50,2 (82,9)	0,5 (10,5)	50,6 (85,4)	50,5 (93,4)
Биоэнергетика	6-7 (39,4-49)	4,5 (26,2)	2,3 (13,5)	0,5 (27)	0,5 (3,2)	7,2 (43,1)	7,3 (43,6)
Всего (млрд кВт/ч)	236,6 - 251,5	185,3	48	33,8	53,4 + необходимы дополнительные исследования	270,7	290,3 + необходимы дополнительные исследования

2030年における再生可能エネルギーについて: [O возобновляемых источниках энергии в 2030 году]. [About renewable energy in 2030]. 資源エネルギー庁. 2021年 (Agency for Natural Resources and Energy, 2021) 4月7日. P. 97. URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/031_02_00.pdf.

51. Japan 2021. Energy Policy Review. International Energy Agency, 2021. P. 139.

52. Более подробно по системе FIT в Японии можно посмотреть: Стрельцов Д.В. «Чистая энергетика» в Японии // Восточная аналитика. Ежегодник 2011. Экономика и политика стран Востока. М.: ИВ РАН, 2011. С. 108–110.

В структуре энергопотребления планируется сокращение ископаемых источников энергии в пользу ВИЭ и атомной энергетики. Большие надежды возлагаются на водородное топливо.

Важной целью является своевременное встраивание Японии в формирующийся рынок новых источников энергии и энергосберегающих систем, активное развитие которого сегодня наблюдается во многих странах.

Кроме того, в апреле 2021 г. на встрече с Байденом премьер-министр Ё. Суга сделал заявление о том, что Япония готова сократить выбросы парниковых газов на 46% к 2030 г. относительно 2013 г.⁵³. Отметим, что ранее ставилась задача снизить выбросы на 26%. В связи с новым решением следует ожидать серьезных изменений в энергетической стратегии Японии до 2030 г. в сторону увеличения целевых показателей развития ВИЭ и атомной энергетики.

При этом уже очевидно, что только за счет наращивания ВИЭ достичь новых заявленных правительством показателей не удастся, так как по последним опубликованным расчетам (апрель 2021 г.) максимально возможный потенциал роста ВЭ составляет 30% (см. табл. 4).

Литература

- Михеев В.В. Глобализация энергетической безопасности и региональное взаимодействие в Северо-Восточной Азии // *Энергетические измерения международных отношений и безопасности в Восточной Азии*. М.: МГИМО, 2007.
- Стрельцов Д.В. «Чистая энергетика» в Японии // *Восточная аналитика. Ежегодник 2011. Экономика и политика стран Востока*. М.: ИВ РАН, 2011.
- Тимошина И.Л., Полищук А.В. Япония и АТР: конкуренция за энергоресурсы и энергетическая интеграция // *Япония в Азиатско-Тихоокеанском регионе: политические, экономические и социально-культурные аспекты*. М.: Восточная литература, 2009.
- 2030年における再生可能エネルギーについて : [О возобновляемых источниках энергии в 2030 году]. 資源エネルギー庁. 2021年4月7日.
- 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 : [Стратегия зеленого роста для достижения углеродной нейтральности к 2050 г.]. 2020年.
- Hydrogen Energy Supply Chain Pilot Project between Australia and Japan. HySTRA.
URL: <http://www.hystra.or.jp/en/project/> (дата обращения: 06.07.2021).
- Japan 2021. Energy Policy Review. International Energy Agency, 2021.
- Paris Agreement. United Nations, 2015.
URL: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement (дата обращения: 05.07.2021).
- Society 5.0. 内閣府. URL: https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html (дата обращения: 30.11.2020).
- エネルギー・環境イノベーション戦略 : [Стратегия [развития] инноваций в области энергетики и окружающей среды]. 総合科学技術・イノベーション会議. 2016年.
URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/nexti/honbun.pdf> (дата обращения: 05.07.2021).
- エネルギー基本計画 : [Базовый энергетический план]. 2018年.
URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (дата обращения: 10.07.2021).
- エネルギー基本計画の見直しに向けて : [К пересмотру основного энергетического плана]. 経済産業省. 2020年10月13日.
- エネルギー基本計画策定後の動向と今後の対応の方向性について : [Тенденции после принятия основного энергетического плана и направление будущих мер]. 資源エネルギー庁. 2018年12月27日.

53. 日本、温暖化ガス13年度比46%減2030年目標 : [Цель Японии — к 2030 году сокращение выбросов парниковых газов на 46% по сравнению с 2013 годом]. 日本経済新聞. 2021年4月23日.
URL: <https://www.nikkei.com/article/DGKKZO71287300T20C21A4MM8000/> (дата обращения: 13.07.2021).

- URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/016_s01_00.pdf (дата обращения: 09.07.2021).
- エネルギー政策基本法: [Основной закон об энергетической политике]. URL: <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=414AC1000000071> (дата обращения: 30.06.2021).
- 世界の二酸化炭素排出量(2018年): [Мировые объемы выбросы CO₂ в 2018 г.]. JCCCA. 2018年.
- URL: <https://www.jccca.org/download/13327> (дата обращения: 06.07.2021).
- 今後の水素政策の検討の進め方について: [О вариантах рассмотрения будущей водородной политики]. 2020年11月. URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/suiso_nenryo/pdf/018_01_00.pdf (дата обращения: 05.07.2021).
- 原子力発電所の現状: [Текущее состояние атомных электростанций]. 資源エネルギー庁. 2021年. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/001/pdf/001_02_01.pdf (дата обращения: 13.07.2021).
- 原発の廃止措置をめぐる現状: [Текущее состояние вывода из эксплуатации атомных электростанций]. 2015年. URL: https://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/rippou_chousa/backnumber/2015pdf/20151001080.pdf (дата обращения: 13.07.2021).
- 太陽光発電について: [О солнечной энергетике]. 2020年11月.
- URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/063_01_00.pdf (дата обращения: 14.07.2021).
- 日本、温暖化ガス13年度比46%減2030年目標: [Цель Японии — к 2030 году сокращение выбросов парниковых газов на 46% по сравнению с 2013 годом]. 日本経済新聞. 2021年4月23日.
- URL: <https://www.nikkei.com/article/DGKKZO71287300T20C21A4MM8000/> (дата обращения: 13.07.2021).
- 日本のエネルギー2020: [Энергетика Японии 2020]. 資源エネルギー庁.
- URL: <https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2020/> (дата обращения: 10.07.2021).
- 水素の地産地消で震災復興描く 福島県浪江町: [Провести реконструкцию после землетрясения при помощи местного производства водорода в Намиэ, Фукусима]. 日本経済新聞. 2021年5月15日. URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC101W40Q1A510C2000000/> (дата обращения: 06.07.2021).
- 水素基本戦略: [Базовая стратегия [по развитию] водорода]. 再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議. 2018年.
- 水素社会を実現する次の牽引役、カギを握る大手電力: [Крупная электроэнергетическая компания, которая держит ключ к становлению следующей движущей силой реализации водородного общества]. 日経XTECH. 2020年06月23日.
- URL: <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/04189/> (дата обращения: 06.07.2021).
- 海洋エネルギー・鉱物資源開発計画: [План освоения морской энергии и разработке минеральных ресурсов]. 2019年.
- 海洋基本計画: [Базовый план [развития] океана]. 2018年.
- 科学技術基本法: [Базовый план развития науки и техники]. 2016年1月28日.
- URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf> (дата обращения: 30.11.2020).
- 長期エネルギー需給見通し: [Долгосрочный прогноз спроса и предложения на энергию]. 2015年.
- 露ロスタム社と仏EDF、グリーン水素の製造で協力: [Сотрудничество российского Росатома и французского EDF в производстве зеленого водорода]. 原子力産業新聞. 2021年4月28日.
- URL: <https://www.jaif.or.jp/journal/oversea/7869.html> (дата обращения: 05.07.2021).

The Problem of Energy Transition in Japan and Its Solution

Olesya N. Emelyanova

Ph.D. (Economic), Researcher at the Institute of World Economy of the Russian Academy of Sciences (address:23, Profsoyuznaya str., Moscow, 117997). ORCID: 0000-0002-6137-9734. E-mail: emelianovaesia@hotmail.com.

Received 29.07.2021.

Abstract:

Currently, the socio-economic development of the leading countries, which are developing today in the paradigm of the capitalist industrial system, is undergoing a structural crisis. At the same time, global environmental problems are seriously rising, meanwhile electricity consumption is rapidly increasing, which in traditional modern paradigm means an increase in demand for non-renewable energy sources. Japan in this situation is no exception. Moreover, the structural crisis of the existing economic structure has become noticeable in Japan since 1991, when the so-called "Bubble crisis" occurred, after which the country could not return to sustainable economic growth during its industrial heyday. Today, Western countries and Japan see "energy transition" as a comprehensive solution for which measures are being developed for the transition to renewable energy sources (RES), including hydrogen fuel, which in the future can become the most important resource for a successful transition to the digital age.

The main document that today regulates the strategy of Japan's energy transition is the "Basic Energy Plan" of 2003, the latest 5th addition of which was adopted in 2018. The main goal of the strategy is to significantly reduce hydrocarbon emissions into the atmosphere. The document presents a roadmap for the country's gradual movement towards achieving carbon neutrality and contains development recommendations until 2030 and 2050. Another important document is the "Green Growth Strategy through Achieving Carbon Neutrality in 2050" (2020).

This article aims to identify the main factors, as well as to analyse the perspectives for Japan's energy transition in the short term.

Key words:

Japan, energy transition, carbon neutrality, energy strategy, renewable energy sources.

For citation:

Emelyanova O.N. The Problem of Energy Transition in Japan and Its Solution // Far Eastern Studies. 2021. No. 4. Pp. 95–111. DOI: 10.31857/S013128120016120-3-1.

References

- Mihev V.V.* Globalizaciya energeticheskoy bezopasnosti i regional'noe vzaimodejstvie v Severo-Vostochnoj Azii : [Energy security globalization and regional cooperation in Northeast Asia]. *Energeticheskie izmereniya mezhdunarodnyh otnoshenij i bezopasnosti v Vostochnoj Azii* [International Relations and Security Energy Dimensions in East Asia]. Moscow: MGIMO, 2007. (In Russ.).
- Strel'cov D.V.* «Chistaya energetika» v Yaponii [Clean Energy in Japan]. *Vostochnaya analitika. Ezhegodnik 2011. Ekonomika i politika stran Vostoka*. Moscow: IV RAN, 2011. (In Russ.).
- Timonina I.L., Polishchuk A.V.* Yaponiya i ATR konkurenciya za energo resursy i energeticheskaya integraciya [Japan and the Asia-Pacific region competition for energy resources and energy integration]. *Yaponiya v Aziatsko-Tihookeanskom regione politicheskie, ekonomicheskie i social'no-kul'turnye aspekty* [Japan in the Asia-Pacific Region: Political, Economic and Socio-Cultural Aspects]. Moscow: Vostochnaya literatura, 2009. (In Russ.).
- “2030年における再生可能エネルギーについて”. 資源エネルギー庁. 2021年 : [About renewable energy in 2030. Agency for Natural Resources and Energy, 2021]. (In Jap.).
- “2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略”. 2020年 : [Green growth strategy for reaching carbon neutrality in 2050]. (In Jap.).
- “Society 5.0”内閣府 : [Society 5.0. Cabinet Office].
URL: https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html (accessed: 30.11.2020).
- “エネルギー・環境イノベーション戦略”総合科学技術・イノベーション会議. 2016年 : [Energy and Environmental Innovation Strategy. Science, Technology, and Innovation Conference, 2016]. (In Jap.). URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/nexti/honbun.pdf> (accessed: 05.07.2021).
- “エネルギー基本計画”. 2018年 : [Basic energy plan. 2018]. (In Jap.).
URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (accessed: 10.07.2021).

- “エネルギー基本計画の見直しに向けて” 経済産業省。2020年：[Toward a review of the basic energy plan. Ministry of Economy, Trade and Industry, 2020]. (In Jap.).
- “エネルギー基本計画策定後の動向と今後の対応の方向性について”。資源エネルギー庁。2018年：[About trends after the formulation of the basic energy plan and future policy directions. Agency for Natural Resources and Energy, 2018]. (In Jap.).
URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/016_s01_00.pdf (accessed: 09.07.2021).
- “エネルギー政策基本法”：[Basic Act on Energy Policy]. (In Jap.). URL: <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=414AC1000000071> (accessed: 30.06.2021).
- “世界の二酸化炭素排出量(2018年)”JCCCA。2018年：[World carbon dioxide emissions (2018). JCCCA, 2018]. (In Jap.). URL: <https://www.jccca.org/download/13327> (accessed: 06.07.2021).
- “今後の水素政策の検討の進め方について”。2020年：[Ways of proceeding the examination of future hydrogen policy. 2020]. (In Jap.). URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/suiso_nenryo/pdf/018_01_00.pdf (accessed: 05.07.2021).
- “原子力発電所の現状”資源エネルギー庁。2021年：[Current status of nuclear power plants. Agency for Natural Resources and Energy, 2021]. (In Jap.). URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/001/pdf/001_02_001.pdf (accessed: 13.07.2021).
- “原発の廃止措置をめぐる現状”。2015年：[Current status of decommissioning of nuclear power plants. 2015]. (In Jap.). URL: https://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/rippou_chousa/back-number/2015pdf/20151001080.pdf (accessed: 13.07.2021).
- “太陽光発電について”。2020年：[About solar power generation. 2020]. (In Jap.).
URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/063_01_00.pdf (accessed: 14.07.2021).
- “日本、温暖化ガス13年度比46%減2030年目標”日本経済新聞。2021年：[Japan 2030 target: greenhouse gas reduction of 46% compared to 2013. Nikkei, 2021]. (In Jap.).
URL: <https://www.nikkei.com/article/DGKKZO71287300T20C21A4MM8000/> (accessed: 13.07.2021).
- “日本のエネルギー2020”資源エネルギー庁：[Japan's Energy 2020. Agency for Natural Resources and Energy]. (In Jap.). URL: <https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2020/> (accessed: 10.07.2021).
- “水素の地産地消で震災復興描く 福島県浪江町”日本経済新聞。2021年：[A reconstruction after the earthquake with local production for of hydrogen in Namie, Fukushima. Nikkei, 2021]. (In Jap.).
URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC101W40Q1A510C2000000/> (accessed: 06.07.2021).
- “水素基本戦略”再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議。2018年：[Basic Strategy for Hydrogen. Ministerial Meeting on Recyclable Energy and Water, 2018]. (In Jap.).
- “水素社会を実現する次の牽引役、カギを握る大手電力”日経XTECH。2020年：[A major electric power company that holds the key to becoming the next driving force for realizing a hydrogen society]. (In Jap.). URL: <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/04189/> (accessed: 06.07.2021).
- “海洋エネルギー・鉱物資源開発計画”。2019年：[Marine Energy and Mineral Resources Development Plan. 2019]. (In Jap.).
- “海洋基本計画”。2018年：[Basic Plan on Ocean Policy. 2018]. (In Jap.).
- “科学技術基本法”。2016年：[Science and Technology Basic Law. 2016]. (In Jap.).
URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf> (accessed: 30.11.2020).
- “長期エネルギー需給見通し”。2015年：[Long-term energy supply and demand prospects. 2015]. (In Jap.).
- “露ロスアトム社と仏EDF、グリーン水素の製造で協力”原子力産業新聞。2021年：[Rosatom of Russia and EDF of France cooperate in the production of green hydrogen. Nuclear Industry Newspaper, 2021]. (In Jap.). URL: <https://www.jaif.or.jp/journal/oversea/7869.html> (accessed: 05.07.2021).
- Hydrogen Energy Supply Chain Pilot Project between Australia and Japan. HySTRA.
URL: <http://www.hystra.or.jp/en/project/> (accessed: 06.07.2021).
- Japan 2021. Energy Policy Review. International Energy Agency, 2021.
- Paris Agreement. United Nations, 2015.
URL: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement (accessed: 05.07.2021).