

ЭКОНОМИКА / ECONOMICS

Проблемы и перспективы развития атомной энергетики Японии

© 2024

DOI: 10.31857/S0131281224050041

Емельянова Олеся Николаевна

Кандидат экономических наук, младший научный сотрудник экономического факультета, МГУ им. М.В. Ломоносова (адрес: 119991, Москва, Ленинские горы, 1/46). ORCID: 0000-0002-6137-9734. E-mail: emelianovalesia@hotmail.com

Щербаков Денис Аркадьевич

Кандидат экономических наук, доцент факультета мировой экономики и мировой политики, НИУ «Высшая школа экономики» (адрес: 119017, Москва, Малая Ордынка ул., 29). ORCID: 0000-0001-8607-6265. E-mail: dshcherbakov@hse.ru

Статья поступила в редакцию 01.10.2024.

Аннотация:

Катастрофа, случившаяся на АЭС Фукусима в 2011 г., временно изменила приоритеты Японии и усилила критику атомной энергетики. Однако поскольку отказ от нее в долгосрочной перспективе привел к серьезным вызовам для энергетической безопасности страны, становится очевидным, что, несмотря на страх японского общества перед возможными катастрофами на АЭС, правительство Японии медленно и аккуратно возвращает атомную энергетику в повестку развития энергетического потенциала Японии. Это стало особенно заметно как в действиях кабинета Ф. Кисиды, так и текущего состава правительства Японии, которое продолжило курс на поэтапное «возрождение» атомной энергетики.

Даже по самому пессимистичному сценарию Всемирной ядерной ассоциации к 2040 г. планируется рост мировых мощностей атомных станций до 486 ГВт, что на 24 % больше по сравнению с 2023 г. По базовому и оптимистичному сценариям рост предполагается на 75 % и 138 % соответственно. Такие перспективы говорят о том, что эпоха атомной энергетики далеко не закончилась. 10 стран ЕС, включая Болгарию, Венгрию, Польшу, Румынию, Словению, Словакию, Финляндию, Францию, Хорватию и Чехию, выступили с предложением официально включить ядерную энергетику в перечень направлений для зеленых инвестиций, что, по их мнению, позволит отказаться от импортных поставок энергии. В феврале 2024 г. Совет государств-членов ЕС и Европейский парламент после длительных переговоров в Брюсселе о Законе по промышленности с нулевым уровнем выбросов (NZIA) договорились объявить ядерную энергетику стратегической технологией для декарбонизации ЕС.

Как в этот тренд планируют встраиваться Япония? Чем вновь обусловлен ожидаемый сдвиг энергобаланса страны в пользу атомной энергетики? Как это соответствует задачам обеспечения их энергобезопасности? Как изменилась роль атомной энергетики в условиях энергетического перехода Японии? В данной статье авторы предприняли попытку ответить на эти вопросы.

Ключевые слова:

атомная энергетика, Япония, АЭС, энергетический переход, энергетическая безопасность, Фукусима.

Для цитирования:

Емельянова О.Н., Щербаков Д.А. Проблемы и перспективы развития атомной энергетики Японии // Проблемы Дальнего Востока. 2024. № 5. С. 53–69.

DOI: 10.31857/S0131281224050041.

По поводу атомной энергетики до сих пор не утихают споры, относить ли ее к «зеленым» источникам или нет. Хотя официально она и не попадает полностью под определение «зеленой», одновременно с этим по факту соответствует требованиям, предъ-

являемым к энергоносителям, способствующим декарбонизации. Более того, даже при росте цен на топливо для АЭС стоимость этого вида энергии сохраняет конкурентоспособность. А рост мирового населения и производства все только увеличивает потребность в большем количестве энергии, что возвращает нас к энергоисточнику, казалось бы, предыдущего поколения.

Катастрофа, случившаяся на АЭС Фукусима в 2011 г., временно изменила приоритеты Японии и усилила критику атомной энергетики. Несмотря на это, сегодня правительство Японии вновь берет курс на развитие мирного атома, что уже стало заметно как в действиях кабинета Ф. Кисиды, так и текущего состава правительства Японии, которое продолжило курс на поэтапное «возрождение» атомной энергетики.

Актуальной становится повестка, принятая еще в 1990-х гг., когда атомная энергетика была объявлена в Японии наиболее перспективным источником энергии. Тогда, в 1993 г., Комиссия по атомной энергетике писала: «Атомная энергетика, на которую уже приходится почти 30 % общего производства электроэнергии в Японии, имеет важное значение для обеспечения стабильного энергоснабжения, и наша политика заключается в том, чтобы продолжать неуклонно продвигать ее развитие и использование с учетом обеспечения безопасности»¹. В Белой книге по атомной энергетике от 2022 г. зафиксировано, что «для Японии... атомная энергетика является важным средством обеспечения энергетической безопасности»².

Развитые страны уже несколько десятилетий активно проводят политику, направленную на осуществление перехода своих стран к новому технологическому укладу. Планы по реализации такого прорыва стали появляться в 2000-х гг., первая официальная стратегия по цифровизации общества была заявлена Германией в 2006 г. Предложенные стратегии охватывают широкий диапазон изменений социальной и хозяйственной жизни обществ, в том числе обозначая, как одну из базовых целей, переход к так называемой «зеленой энергетике».

Однако такие виды ВИЭ, как солнечная или ветряная, явно не в состоянии обеспечить стабильный и экономически оправданный доступ к необходимому в условиях шестого технологического уклада объему энергии. Многие исследователи признают, что развитие новых производственных сил могут обеспечиваться водородной энергетикой. Но даже при ее развитии теория технологических укладов не умаляет значения уже развитой атомной энергетики. Говорить о водородной энергетике, которая действительно многими специалистами признается как перспективная, пока рано. Для перехода на нее нужно создавать новую инфраструктуру, что сопряжено с высокими затратами и технологическими вызовами и пока является непреодолимым препятствием для широкого распространения водорода как энергоносителя. Кроме того, использование водорода для энергетических нужд (производство электроэнергии) не имеет особого смысла в масштабах энергосистемы страны, поскольку на его получение электролизом затрачивается больше энергии, чем высвобождается при электрохимической реакции в топливном элементе. По этой причине водородную энергетику следует рассматривать как часть низкоуглеродной экономики будущего, когда «экологически чистый» водород станут получать, например, с использованием отходящего тепла или неиспользованных излишков атомных реакторов.

¹ 原子力白書 [Белая книга по атомной энергетике, 1993] // 原子力委員会. 1993.
URL: <https://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/hakusho/wp1993/index.htm> (дата обращения: 10.09.2024).

² 原子力白書 [Белая книга по атомной энергетике, 2022] // 原子力委員会. Р. 115.

В связи с этим атомная энергетика остается привлекательной как с точки зрения себестоимости (табл. 1), весьма конкурентной на фоне других видов энергоносителей, так и в связи с отсутствием выбросов CO₂, что соответствует задачам по декарбонизации.

Таблица 1 / Table 1

Расходы на производство электроэнергии в зависимости от источника энергии на основе оценок типовых установок на 2020 год³
Generation Costs by Power Source Based on Model Plant Estimates as of 2020

Источник энергии	Атомная энергетика	Тепловая энергетика			Возобновляемые источники энергии			
		Уголь	СПГ	Нефть	Ветроэнергетика	Солнечная энергетика	Малая гидроэнергетика	Геотермальная энергетика
Мощность оборудования (кВт)	1,2 млн	700 тыс.	850 тыс.	400 тыс.	30 тыс.	250	200	30 тыс.
Коэффициент использования оборудования (%)	70	70	70	30	25,4	17,2	60	83
Время эксплуатации (год)	40	40	40	40	25	25	40	40
Стоимость производства электроэнергии (иен за кВт*ч)	прибл. 11,5	12,5	10,7	26,7	19,8	12,9	25,3	16,7

Источник: 原子力白書 [Белая книга по атомной энергетике, 2022]. [White Book of Nuclear Energy, 2022]. 原子力委員会, 2023. 第118 ページ.

В 2022 г. только 9,2 % мировой электрогенерации было произведено АЭС. За 40-летний период это стало самым низким показателем. Пиковое значение доли выработки электроэнергии за счет АЭС пришлось на 1996 г., когда она составила 17,5 %⁴. По объему производимой атомной энергии лидером являются США (771,5 ТВт*ч), за ними следуют Китай (395,4 ТВт*ч), Франция (395,4 ТВт*ч) и Россия (209,5 ТВт*ч) (рис. 1). Помимо этих четырех стран АЭС есть еще у 28 других стран мира. В Азии перспективными с точки зрения использования мирного атома, помимо Китая, являются Япония и Южная Корея. Если говорить о доле атомной энергетики в общем объеме электрогенерации каждой страны, то Китай занимает только 23 место, но его планы по строительству АЭС весьма амбициозны. Южная Корея давно сделала ставку на этот вид энергии и не отказывалась от него. Сегодня более 30 % электроэнергии в этой стране производится атомными электростанциями (рис. 2). Япония после десятилетнего пересмотра энергетической политики вновь запускает старые АЭС, а также строит новые атомные объекты.

³ Более свежих данных пока не опубликовано.

⁴ Доля атомной энергетики в мировой генерации достигла 40-летнего минимума // *Эксперт*. 07.12.2023. URL: <https://expert.ru/v-mire/dolya-atomnoy-energetiki-v-mirovoy-generatsii-dostigla-40-letnego-minimума/#:~:text=На%20долю%20АЭС%20приходится%209,электростанциях%20по%20итогам%202022%20г> (дата обращения: 11.09.2024).

Развитие атомной энергетики в Японии

Япония развивает атомную энергетику с 1950-х гг., позиционируя ее как экономически эффективную и экологически чистую с точки зрения выбросов углекислого газа. Регулярно появлялись новые планы по увеличению ее доли в общем энергобалансе страны до 2011 г., когда авария на АЭС Фукусима вынудила Японию пересмотреть свою энергетическую стратегию.

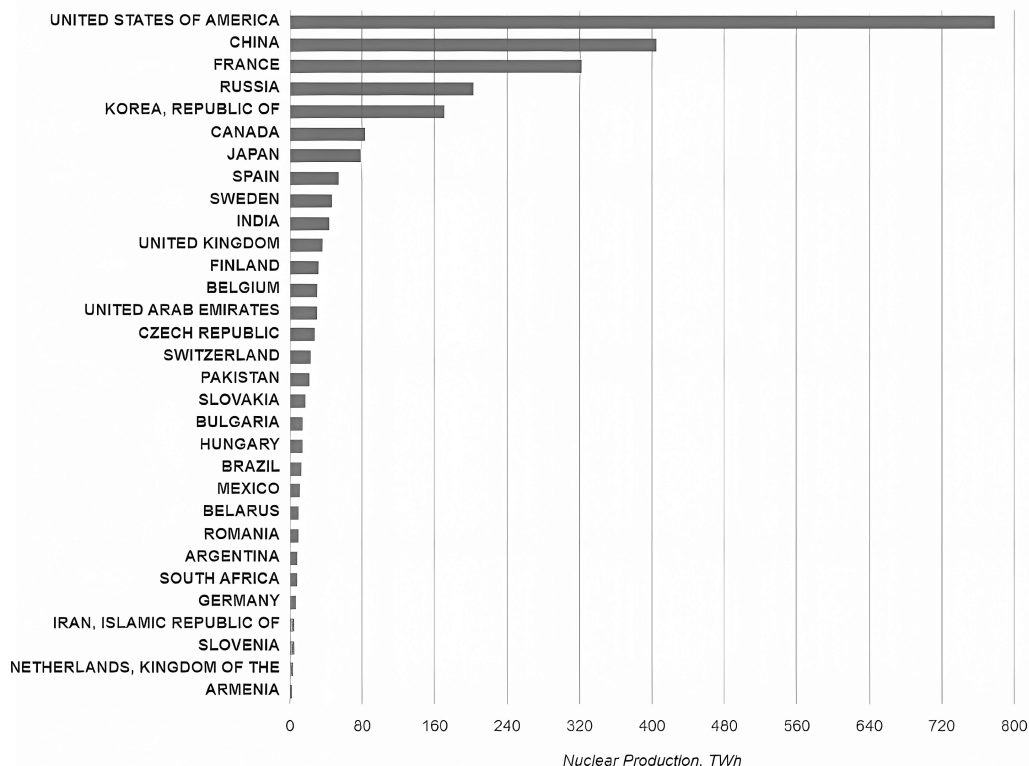


Рис. 1. Выработка электроэнергии через АЭС в 2023 г.

Figure 1. Nuclear Electricity Generation in 2023

Источник: *Nuclear Share of Electricity Generation in 2023* [Доля атомной энергетики в производстве электроэнергии в 2023 г.] // IAEA.

URL: <https://pris.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/NuclearShareofElectricityGeneration.aspx> (дата обращения: 11.09.2024).

Следует отметить, что Япония включилась в ядерные исследования одновременно с другими лидерами в этой области. Уже в 1936 г. в институте RIKEN был построен первый в Японии циклотрон. Во время Второй мировой войны плеяда известных японских ученых работала над разработкой урановой бомбы — проект «Ни», который был возглавлен физиком-ядерщиком Ёсио Нисина. Успев поработать под руководством Нильса Бора в Копенгагене, Ё. Нисина в 1929 г. вернулся в Японию, где поднял японскую физику элементарных частиц до мирового уровня, чем заслужил звание «отца японской ядерной физики». В команде с ним работали такие молодые ученые, как Хидэки Юкава и Синъитиро Томонага, которые не только добились мировой известности, но в 1949 г. и в 1965 г. соответственно получили Нобелевские премии за развитие квантовой физики. Такие серьезные результаты в фундаментальных исследованиях полностью разрушают ши-

роко распространенное мнение о том, что Япония не способна развивать свою собственную научную базу и только копирует чужие достижения. Сегодня особенно важно трезво взглянуть на сильные и слабые стороны наших соседей и расстаться с устаревшими стереотипами неверного восприятия их потенциальных возможностей.

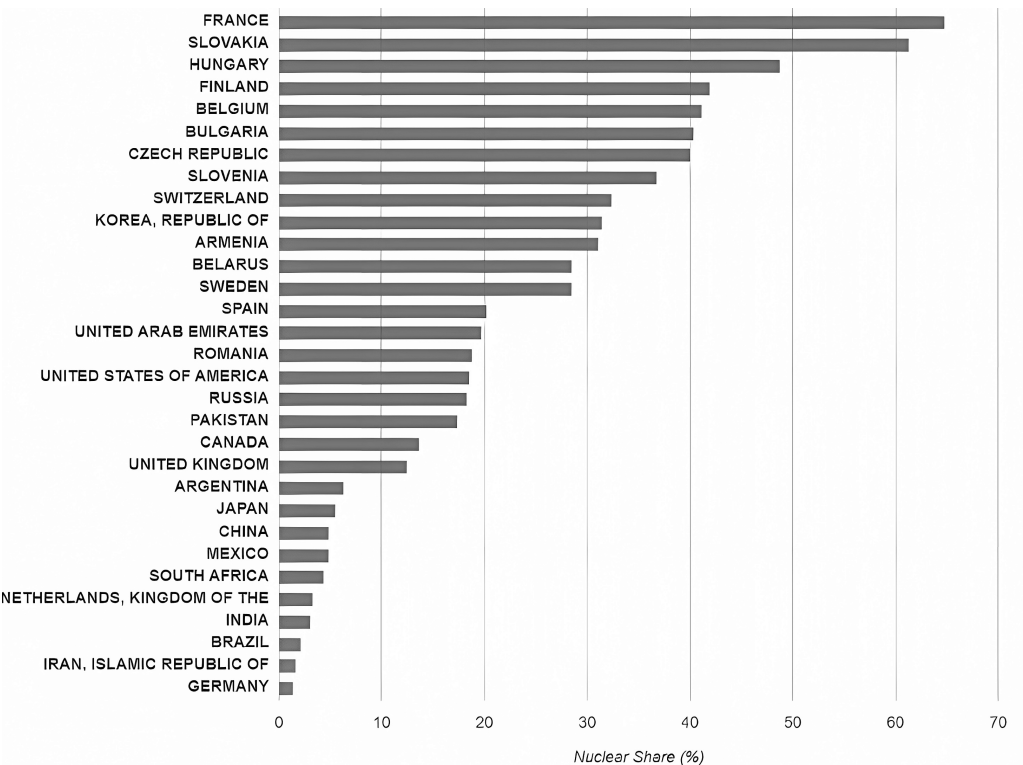


Рис. 2. Доля атомной энергетики в производстве электроэнергии в 2023 г.
Figure 2. Nuclear Share of Electricity Generation in 2023

Источник: Nuclear Share of Electricity Generation in 2023 [Доля атомной энергетики в производстве электроэнергии в 2023 году] // IAEA.
URL: <https://pris.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/NuclearShareofElectricityGeneration.aspx> (дата обращения: 11.09.2024).

После окончания Второй мировой войны началось строительство атомных электростанций (АЭС), которые к 2011 г. обеспечивали примерно треть энергогенерации Японии и активно продвигались правительством⁵. Несмотря на то, что страна успешно проводила ядерные исследования со Второй мировой войны, развитие мирной атомной энергетики началось только в 1954 г.⁶, когда правительство инвестировало в эту сферу около 230 млн иен. В декабре 1955 г. был принят «Основной закон об атомной энергии»⁷,

⁵ 枝廣淳子: 東日本大震災後の日本のエネルギーをめぐる状況 [Эдахино Дзюнко. Ситуация с энергетикой в Японии после Великого восточно-японского землетрясения] // JFS. 01.03.2013. URL: https://www.japanfs.org/sp/ja/news/archives/news_id032630.html (дата обращения: 11.09.2024).
⁶ Первая в мире электростанция была запущена США в 1951 г.
⁷ 原子力基本法 (昭和三十年十二月十九日法律第百八十六号) [Основной закон об атомной энергии (Закон № 186 от 19 декабря 1971 г.)].

призванный поощрять независимые и открытые ядерные исследования. Наряду с развитием законодательства было сформировано несколько новых правительственных организаций, в том числе Японский научно-исследовательский институт атомной энергии (JAERI) и Корпорация по атомному топливу (AFC), которая в 1967 г. была переименована в Корпорацию по разработке энергетических реакторов и ядерного топлива (PNC)⁸.

На этапе внедрения атомной энергетики Япония не имела собственных технологий строительства АЭС. Именно поэтому она активно сотрудничала с США и Великобританией. Для концентрации усилий была создана Японская атомная энергетическая компания (JAPCO)⁹. При поддержке правительства государственная компания JAPCO построила Токайскую атомную электростанцию (АЭС) в 1966 г. Расположенная в деревне Токай района Нака префектуры Ибараки, эта станция стала первой коммерческой АЭС в Японии. Ядерные реакторы станции имели графитовый замедлитель и газовое охлаждение. Этот метод, использующий графит для снижения скорости нейтронов, выделяющихся при ядерном делении, был заимствован из Великобритании. Строительство Токайской АЭС было завершено в 1965 г., и она проработала до 1998 г.¹⁰

Запуск реакторов Токайской АЭС заложил основу для передачи технологий атомной энергетики в Японию. В последующие годы Япония, сотрудничая с такими странами, как Франция, Великобритания, Германия и прежде всего США, интенсивно создавала новые установки и реакторы, преимущественно легководные. Постепенно, опираясь на зарубежные технологии, Япония смогла запустить собственное производство реакторов. С 1980-х гг. на основе американских технологий компании Mitsubishi Heavy Industries, Toshiba и Hitachi начали производство собственных легководных реакторов типа PWR и BWR¹¹. С середины 1970-х гг. был запущен частно-государственный проект по стандартизации и усовершенствованию легководных реакторов. Значимым результатом стало строительство и начало эксплуатации Касивадзаки-Карива № 6 (ноябрь 1996 г.) и № 7 (июль 1997 г.), которые стали первыми реакторами типа ABWR в мире¹². Большое внимание в исследованиях и разработках ядерной энергетики уделяется ядерной инженерии, реакторостроению, инженерии материалов, инженерной безопасности, технологиям переработки ядерного топлива¹³.

Таким образом, к 1980-м гг. Японии удалось сформировать собственную национальную научно-технологическую базу атомной энергетики, которая расширялась и со-

⁸ Yamashita Kiyonobu. History of Nuclear Technology Development in Japan // *AIP Conference Proceedings*. April 29, 2015. DOI: 10.1063/1.4916842

⁹ 日本における原子力の平和利用のこれまでとこれから [Прошлое и будущее мирного использования ядерной энергии в Японии] // 経済産業省 資源エネルギー庁. 22.02.2018. URL: <https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/nuclear/nihonnonuclear.html> (дата обращения: 11.09.2024).

¹⁰ 日本のエネルギー選択の歴史と原子力 | 日本のエネルギー事情と原子力政策 [История энергетического выбора Японии и ядерной энергетики | Энергетическая ситуация в Японии и политика в области ядерной энергетики] // *Japan Atomic Energy Relations Organization*. 2023. URL: <https://www.jaero.or.jp/sogo/detail/cat-01-01.html>. (дата обращения: 12.09.2024).

¹¹ 日本における原子力技術の導入と開発—経済性と安全性の関係 [Внедрение и развитие ядерных технологий в Японии — Связь между экономической эффективностью и безопасностью] // 日本の科学者 Vol. 53. No. 6. June 2018. URL: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsc/53/6/53_22/pdf-char/en (дата обращения: 01.11.2024).

¹² 日本の原子力発電開発の歴史 [История развития атомной энергетики Японии] // *ATOMICA*. 2006. URL: https://atomica.jaea.go.jp/data/detail/dat_detail_16-03-04-01.html (дата обращения: 01.11.2024).

¹³ 第2章 原子力研究開発の推進 [Глава 2. Содействие ядерным исследованиям и разработкам] // *MEXT*. URL: https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/suishin/attach/1333029.htm (дата обращения: 01.11.2024).

вершенствовалась на протяжении 1990-х и 2000-х гг., пока авария на Фукусиме не заставила Японию пересмотреть свои планы¹⁴.

По данным Министерства международной торговли и промышленности (MITI), к июню 1990 г. было построено 53 атомные электростанции. Их общая мощность составила около 46 ГВт. С 1973 до 1987 г. доля атомной энергетики в Японии выросла с 2 % до 29 %. После этого наращивание атомных реакторов прекратилось, что было связано с замедлением роста энергопотребления в Японии в последнее десятилетие XX в. и его сокращением с началом нового столетия. По состоянию на март 2010 г. насчитывалось 54 энергоблока мощностью 48,8 ГВт, которые вырабатывали 29,3 % годового объема электроэнергии¹⁵. Пик производства атомной электроэнергии пришелся на 2000 г., когда он достиг 34 %.

Базовые энергетические планы Японии 2003, 2007 и 2010 гг.¹⁶ указывают на ядерную энергетику как ключевую составляющую энергетической стратегии Японии. Правительство подчеркивало такие преимущества отрасли, как высокая устойчивость к изменениям международной ситуации, отличная стабильность поставок топлива и отсутствие выбросов углекислого газа.

Энергетический план 2010 г.¹⁷ предполагал увеличение доли производства энергии с нулевым уровнем выбросов CO₂ с 34 % до 50 % к 2020 г. и 70 % к 2030 г. Достижение этой цели означало бы существенное изменение энергобаланса в сторону увеличения долей атомной энергетики и ВИЭ. В документе отмечается, что японское правительство было намерено «...активно продвигать производство атомной энергии путем развития технологий и увеличения эффективности использования мощностей» за счет увеличения их загрузки. Большие надежды возлагались на развитие технологий повторного обогащения отработанного ядерного топлива. При этом основная роль в развитии атомной энергетики заведомо отводилась государству. Необходимых объемов выработки атомной энергии планировалось достичь за счет строительства 9 новых АЭС к 2020 г. и более 14 станций — к 2030 г. Кроме того, Япония собиралась повысить общую эксплуатационную мощность АЭС с 60 % до 85 % к 2020 г. и до 90 % к 2030 г.

Однако авария на АЭС Фукусима-1 в марте 2011 г. временно изменила энергетическую политику Японии и стимулировала процесс, который многие ученые называют «энергетическим переходом», акцентировав внимание правительства на развитии ВИЭ. Уже в 2012 г. доля атомной энергетики в энергобалансе страны снизилась до 2 %, а в 2014 г. были закрыты последние атомные электростанции¹⁸.

Оперативной заменой атомной энергетики стало ископаемое топливо. Такое решение оказалось возможным благодаря наличию большого (свыше 20 %) «холодного» резерва мощностей на японских ТЭС, которые были «расконсервированы» и введены в эксплуатацию¹⁹. Без задействования резервов и наращивания импорта ископаемого топ-

¹⁴ 原子力機構の研究開発成果 [Результаты исследований и разработок Японского агентства по атомной энергии] // *JAEA R&D Review*. URL: https://rdreview.jaea.go.jp/review_jp/2023/j2023_index.html (дата обращения: 01.11.2024).

¹⁵ 日本の原子力発電所の現状 (2010年) [Текущее состояние атомных электростанций в Японии (2010)] // *ATOMICA*. 2011. URL: https://atomica.jaea.go.jp/data/detail/dat_detail_02-05-01-10.html. (дата обращения: 12.09.2024).

¹⁶ エネルギー基本計画 [Базовый энергетический план] // 経済産業省 資源エネルギー庁. 2014. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/140411.pdf (дата обращения: 12.09.2024).

¹⁷ エネルギー基本計画 [Базовый энергетический план] // 経済産業省 資源エネルギー. 2010. 第27ページ. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/100618honbun.pdf (дата обращения: 12.09.2024).

¹⁸ 一般財団法人 日本原子力文化財団 [Японская организация по атомной энергетике] // *JAERO*. URL: <https://www.jaero.or.jp/sogo/> (дата обращения: 01.10.2024).

¹⁹ 原子力白書 [Белая книга по атомной энергетике] // 原子力委員会. 2023. 第104ページ.

лива японская электроэнергетика столкнулась бы с многолетним хроническим дефицитом мощностей, сопровождаемым постоянными блэкаутами.

Однако такое решение привело к серьезным потерям в вопросе энергетической безопасности. Уровень самообеспеченности первичной энергией значительно снизился с 19,9 % в 2010 г. до 6,0 % в 2012 г. Зависимость страны от ископаемого топлива выросла до 88 % в 2014 г. Перераспределение источников энергии привело к росту затрат на электроэнергию (примерно на 25 % для домохозяйств и на 40 % для промышленности). Это в свою очередь не могло не сказаться на конкурентоспособности японского производителя, что отчасти повлияло на торговый дефицит, который составил 11,5 трлн иен в 2013 г. Несмотря на громкие заявления о стремлении к декарбонизации, выбросы парниковых газов в энергетическом секторе в 2013 г. увеличились на 112 млн по сравнению с 2010 г.²⁰ В мае 2012 г. количество действующих ядерных реакторов в Японии упало до нуля впервые за 42 года²¹.

Из-за остановки работы атомных станций Японии пришлось увеличить импорт энергоресурсов, что привело к росту цен на электроэнергию. Для повышения уровня энергетической самообеспеченности в 2012 г. вышел закон, обязавший электрокомпании закупать весь объем электроэнергии, произведенный с использованием ВИЭ, по «фиксированному тарифу» (Feed in Tariff — FIT, т.е. по заранее установленной цене). Это привело к увеличению производства электроэнергии из возобновляемых источников на 70 % в период с 2012 по 2019 гг., при этом значительная доля солнечной энергии в общем объеме производства электроэнергии выросла с 10 % в 2012 г. до 18,6. % в 2019 г.²²

Одновременно это решение повлияло и на рост цен на электроэнергию. Добиться некоторого снижения стоимости электроэнергии удалось только в 2015–2016 гг. Это стало возможным, с одной стороны, за счет снижения мировых цен на ископаемое топливо. Кроме того, определенное влияние на снижение цен оказали ожидания восстановления атомной энергетики в Японии: к 2016 г. с нуля было введено обратно в работу уже 5,3 % мощностей японских АЭС²³. Однако стоимость электроэнергии в Японии так и не снизилась до уровня 2010 г. (рис. 3).

С 2016 г. цены на электроэнергию вновь стали расти. После введения схемы «зеленого тарифа» (FIT) в 2012 г., мощности дорогостоящих ВИЭ к 2016 г. вышли на устойчивый рост. При этом компенсация разницы затрат на производство осуществлялась не только за счет бюджетных средств, но и ложилась на плечи потребителей²⁴.

Новый всплеск цен произошел в 2022 г. В документе «Основной план по реализации зеленой трансформации» эта ситуация сравнивается «с первым энергетическим кризисом после нефтяного шока 1973 г.»²⁵. В качестве основной причины обозначается начало СВО РФ на Украине. При этом факт вывода из строя «Северных потоков» даже не

²⁰ 2013年度の温室効果ガス排出量について [О выбросах парниковых газов, 2013] // *National Institute for Environmental Studies*. URL: <https://www.nies.go.jp/whatsnew/2014/20141204/20141204.html> (дата обращения: 01.10.2024).

²¹ 原子力白書 [Белая книга по атомной энергетике, 2022] // 原子力委員会, 2023. 第111ページ.

²² Japan 2021. Energy Policy Review // *IEA*. 2021. URL: https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf (дата обращения: 13.09.2024).

²³ 原子力発電所の設備利用率 [Коэффициент использования производственных мощностей атомных электростанций] // *エネ百科*. URL: <https://www.ene100.jp/zumen/> 5–3–3 (дата обращения: 01.10.2024).

²⁴ Корнеев К.А. Энергетическая политика Японии: актуальные вызовы и проблемы // *Проблемы Дальнего Востока*. 2023. № 4. С. 77. DOI: 10.31857/S013128120026885-4

²⁵ GX 実現に向けた基本方針 ～今後10年を見据えたロードマップ～ [Основной план по реализации зеленой трансформации Дорожная карта на следующие 10 лет] // *経済産業省*. 2023. 第3ページ. URL: https://www.meti.go.jp/press/2022/02/20230210002/20230210002_1.pdf (дата обращения: 13.09.2024).

упомянут в документе. Одновременно с внешними причинами рассматриваются также внутренние, которые министерство видит в отсутствии запланированного прогресса в формировании новой среды в условиях либерализации электроэнергетики, развитии систем внедрения ВИЭ и перезапуска атомных электростанций.

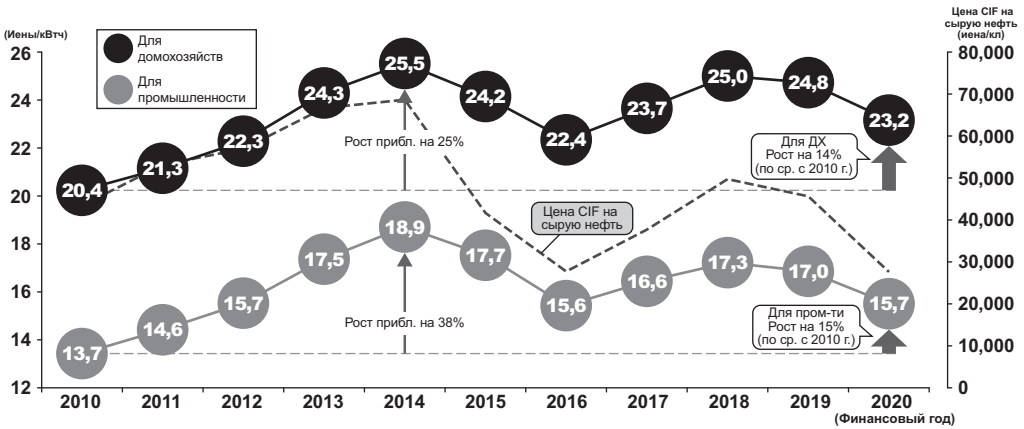


Рис. 3. Изменение цен на электроэнергию в Японии

Figure 3. Changes in Electricity Prices in Japan

Источник: 原子力白書 [Белая книга по атомной энергетике, 2022] // 原子力委員会. 2022. 第118ページ.

Перспективы развития атомной энергетики в Японии

В настоящее время становится очевидным, что, несмотря на страх японского общества перед возможными катастрофами на АЭС, который проявился после аварии на АЭС Фукусима-1, правительство Японии вынуждено восстанавливать атомную энергетику. Хотя процесс повторного ввода АЭС в работу протекает нелегко в силу увеличившихся норм по безопасности, сложно представить, чтобы Япония смогла найти другой способ решения вопроса энергетического обеспечения²⁶. Поэтому правительство медленно и аккуратно возвращает атомную энергетику в повестку развития энергетического потенциала Японии (табл. 2).

Из таблицы видно, что объемы выработки атомной энергии в Японии постепенно восстанавливаются. В 2022 г. они составили примерно четверть уровня 2010 г.

В декабре 2015 г. во Франции прошла 21-я Рамочная конференция ООН по изменению климата. На конференции 196 сторон согласовали Парижское соглашение, которое в том числе предполагало сокращение выбросов парниковых газов практически до нуля. Для достижения этих долгосрочных целей каждая страна начиная с 2020 г. взяла на себя обязательство установить добровольные цели по сокращению выбросов, пересматривая их каждые пять лет. Китай, Южная Корея и Япония вместе с другими 125 странами также заявили о своем намерении стать к 2050 г. углеродно-нейтральными²⁷. Следуя целям Парижско-

²⁶ Espen Moe. Energy, Industry and Politics: Energy, Vested Interests, and Long-term Economic Growth and Development // *Energy* 35. No. 4. April 1, 2010. 1730–40 p. DOI: 10.1016/j.energy.2009.12.026; Espen Moe. Vested Interests, Energy Efficiency and Renewables in Japan // *Energy Policy*. October 1, 2011. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.09.070

²⁷ 環境への適合 | 日本のエネルギー事情と原子力政策 [Экологическая совместимость | Энергетическая ситуация в Японии и политика в области ядерной энергетики] // *Japan Atomic Energy Relations Organization*. 2023. URL: https://www.jaero.or.jp/sogo/detail/cat-01-07.html?id=cont_02 (дата обращения: 13.09.2024).

го соглашения в июле 2018 г., правительство Японии опубликовало 5-й Стратегический энергетический план²⁸, в котором ставилась цель добиться сокращения выбросов парниковых газов на 26 % к 2030 г. и на 80 % к 2050 г. В октябре 2020 года премьер-министр Суга заявил, что Япония стремится стать углеродно-нейтральной к 2050 г., а в декабре 2020 г. была принята «Стратегия зеленого роста для углеродно-нейтрального 2050 года», в которой изложены планы по достижению уровня 50–60 % для ВИЭ²⁹.

Таблица 2 / Table 2

Структура источников электроэнергии (млрд, кВт*ч; %)
Structure of Electric Power Sources (billion, kWh; %)

Финансовый год	2010	2011	2012	2014	2015	2017	2019	2021	2022	2022 в % к 2013
Всего										
кВт*ч (млрд)	1 149	1 090	1 078	1 058	1 040	1 060	1 021	1 034	1 011	-6,8%
В % к пред. году		-5,2%	-1,1%	-2,4%	-1,7%	0,8%	-2,7%	3,3%	-2,2%	
Уголь										
кВт*ч (млрд)	320	306	334	354	356	347	326	320	311	-12,9%
В % к пред. году		-4,4%	9,2%	-0,8%	0,4%	0,7%	-1,8%	3,3%	-2,9%	
Доля	27,8%	28,0%	31,0%	33,5%	34,2%	32,8%	32,0%	31,0%	30,8%	
Нефть										
кВт*ч (млрд)	98	158	189	116	101	89	64	77	83	-46,8%
В % к пред. году		61,0%	19,1%	-25,9%	-13,4%	-11,0%	-11,9%	20,9%	8,6%	
Доля	8,6%	14,5%	17,5%	11,0%	9,7%	8,4%	6,3%	7,4%	8,2%	
Природный газ										
кВт*ч (млрд)	334	411	432	455	426	421	381	356	341	-23,0%
В % к пред. году		23,2%	5,0%	2,7%	-6,5%	-3,2%	-5,3%	-8,7%	-4,1%	
Доля	29,0%	37,7%	40,1%	43,0%	40,9%	39,7%	37,3%	34,4%	33,8%	
Атомная энергия										
кВт*ч (млрд)	288	102	16	0	9	33	64	71	56	503%
В % к пред. году		-64,7%	-84,3%	-100%		82,2%	-1,8%	82,7%	-20,8%	
Доля	25,1%	9,3%	1,5%	0,0%	0,9%	3,1%	6,2%	6,8%	5,5%	
Гидроэнергия										
кВт*ч (млрд)	84	85	77	84	87	84	80	79	77	-3,2%
В % к пред. году		1,3%	-9,9%	5,2%	4,3%	5,4%	-1,7%	0,1%	-2,1%	
Доля	7,3%	7,8%	7,1%	7,9%	8,4%	7,9%	7,8%	7,6%	7,6%	
Солнечная энергия										
кВт*ч (млрд)	4	5	7	23	35	55	69	86	93	619%
В % к пред. году		36,6%	36,7%	78,2%	51,6%	20,3%	10,7%	8,8%	7,6%	
Доля	0,3%	0,4%	0,6%	2,2%	3,3%	5,2%	6,8%	8,3%	9,2%	
Ветряная энергия										
кВт*ч (млрд)	4	5	5	5	6	7	8	9	9	79,2%
В % к пред. году		16,4%	3,5%	0,6%	7,0%	5,3%	1,8%	4,9%	-1,3%	
Доля	0,3%	0,4%	0,4%	0,5%	0,5%	0,6%	0,7%	0,9%	0,9%	

²⁸ Strategic Energy Plan 5, 2018 // *METI*. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/past.html (дата обращения: 02.10.2024).

²⁹ 日本のエネルギー政策 ～2030年、2050年に向けた方針～ | 日本のエネルギー事情と原子力政策 [Энергетическая политика Японии — Политика на 2030 и 2050 гг. | Энергетическая ситуация и ядерная политика Японии] // *Japan Atomic Energy Relations Organization*. 2023. https://www.jaero.or.jp/sogo/detail/cat-01-04.html?id=cont_01 (дата обращения: 13.09.2024).

Таблица 2 (окончание) / Table 2 (the end)

Геотермальная энергия										
кВт*ч (млрд)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	14,5%
В % к пред. году		1,7%	-2,5%	0,7%	-1,0%	-1,8%	12,8%	0,5%	-0,9%	
Доля	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%	
Биомасса										
кВт*ч (млрд)	15	16	17	18	19	22	26	33	37	109%
В % к пред. году		5,2%	5,5%	2,3%	1,6%	11,1%	10,5%	15,3%	12,0%	
Доля	1,3%	1,5%	1,6%	1,7%	1,8%	2,1%	2,6%	3,2%	3,7%	

Примечания:

1. Поскольку часть данных таблицы приводится из источников статистических данных, отличных от Общей статистики по энергетике, расчетные показатели таблицы могут отличаться от аналогичных в Общей статистике по энергетике.

2. Гидроэлектроэнергия не включает в себя гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС).

Источник: 令和4年度(2022年度)におけるエネルギー需給実績(確報) [Показатели спроса и предложения на энергоносители за 4 год эпохи Рэйва (2022 финансовый год) (подтвержденные данные)]. [Energy supply and demand performance for fiscal year 2022 (final report)] // 資源エネルギー庁 総務課戦略企画室. 04.2024. 第28ページ. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/pdf/honbun2022fykaku.pdf (дата обращения: 13.09.2024).

В Шестом базовом энергетическом плане, одобренном Кабинетом министров в октябре 2021 г., было зафиксировано, что выбросы парниковых газов будут сокращены к 2030 г. на 46 %. Более того, документ зафиксировал, что атомная энергетика выполняет задачи декарбонизации³⁰. Другими словами, документ признает атомную энергетику как пригодную для задач декарбонизации, а значит в дальнейшем следует ожидать возвращения этого вида энергии в энергетическую структуру страны.

Одновременно с этим ВИЭ несмотря на свой динамичный рост имеют ряд серьезных ограничений в перспективе. Для успешного использования ВИЭ необходимо решить вопрос с широкодоступными возможностями накопления этой энергии, для чего нужны аккумуляторные батареи высокой емкости. Однако даже вывода за скобки финансовый аспект их дороговизны, Японии, при таком развитии событий, придется столкнуться с проблемой нехватки импорта редкоземельных металлов, например, лития, кобальта и никеля. Япония полностью зависит от их импорта, а их дефицит, в особенности лития, только увеличивается. Такой сценарий также способствует более внимательному отношению к перспективам возврата энергетической политике Японии к развитию АЭС.³¹

К настоящему времени 17 АЭС получили разрешение на замену реакторных установок (с момента введения новых нормативов регулирования в 2013 г.). На конец марта 2023 г., 10 из них введены в эксплуатацию. Кроме того, 10 реакторов в настоящее время проходят проверку на соответствие новым стандартам, включая строящиеся атомные электростанции и 9 реакторов, которые еще не подали заявку на проверку соответствия³². В 2023 г. доля атомной энергетики в Японии в общем объеме потребляемой составила 7,7 %³³.

20 февраля 2023 г. Комиссия по атомной энергии опубликовала «Основную политику использования атомной энергии», в которой было зафиксировано, что атомная

³⁰ 第6次エネルギー基本計画 [Шестой базовый энергетический план]. 第26ページ.

³¹ Корнеев К.А. Энергетическая политика Японии: актуальные вызовы и проблемы // Проблемы Дальнего Востока. 2023. № 4. С. 77. DOI: 10.31857/S013128120026885-4

³² 原子力白書 [Белая книга по атомной энергетике, 2022] // 原子力委員会, 2023. 第113ページ.

³³ Institute for Sustainable Energy Policies (ISEP). URL: <https://www.isep.or.jp/archives/library/14750> (дата обращения: 15.09.2024).

энергетика играет важную роль для достижения углеродной нейтральности к 2050 г. и обеспечивает энергетическую безопасность Японии, что особенно важно в ситуации военного конфликта на Украине³⁴.

В этот же период в феврале 2023 г. правительство утвердило на заседании Кабинета министров «Основную политику реализации GX» (зеленой трансформации)³⁵. Документ также акцентирует внимание на необходимости «максимально использовать» ВИЭ и атомную энергию в качестве источников энергии, способствующих декарбонизации. Обозначено, что правительство будет серьезно работать «над разработкой и строительством инновационных реакторов следующего поколения, которые будут включать в себя новые механизмы безопасности»³⁶.

Уже примерно 40 лет Япония активно разрабатывает технологии повторного обогащения ОЯТ. Важным шагом стало строительство в 1985 г. реактора-размножителя (бридера) Мондзю в городе Цуруга (преф. Фукуи). Реализация этого проекта могла бы позволить повысить энергетическую самодостаточность страны, что актуально для Японии, испытывающей нехватку внутренних ресурсов и мест для захоронения ОЯТ. Излишки обогащенного таким образом топлива могут в том числе иметь военное применение³⁷.

Однако после запуска станции в 1995 г. начали происходить аварии. Было предпринято несколько попыток повторного ввода реактора в эксплуатацию, однако после трагедии на АЭС Фукусима проект в 2016 г. был свернут³⁸. Для японской атомной промышленности это, возможно, был самый амбициозный и важный стратегический проект. Сейчас на территории нереализованной атомной станции Мондзю правительство организует новый испытательно-исследовательский центр, который будет проводить фундаментальные и прикладные исследования в области инновационных ядерных технологий и ядерной медицины. Проект возглавлен Национальным агентством ядерных исследований и разработок Японии (JAEA) при тесном сотрудничестве с Киотским университетом и Университетом Фукуи. На реализацию проекта запланировано финансирование в размере 150 млрд иен³⁹.

Одновременно Япония предприняла попытки создания технологии переработки ядерного топлива. В 1993 г. началось строительство завода по производству топлива

³⁴ 原子力利用に関する基本的考え方 [Основная политика использования атомной энергии] // 原子力委員会. 2023.

³⁵ 原発建て替え、敷地内で GX基本方針を閣議決定 [Решение Кабинета министров о реконструкции атомной электростанции и базовой политике GX на объекте] // 日本経済新聞. 10.02.2023. URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA091ZF0Z00C23A2000000/> (дата обращения: 15.09.2024).

³⁶ GX 実現に向けた基本方針 ～今後 10 年を見据えたロードマップ～ [Основной план по реализации зеленой трансформации. Дорожная карта на следующие 10 лет] // 内閣官房. 2023. 第7ページ. URL: https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx_jikkou_kaigi/pdf/kihon.pdf (дата обращения: 15.09.2024).

³⁷ Lempriere M. Scrapping Monju: The Curtain Falls on Japan's Experimental Fast Breeder Reactor // *Power Technology*. January 3, 2017. URL: <https://www.power-technology.com/features/featurescrapping-monju-the-curtain-falls-on-japans-experimental-fast-breeder-reactor-5708445/> (дата обращения: 15.09.2024).

³⁸ 報告「高速炉で『核のゴミ』を減らす? まやかしの高速炉開発と六ヶ所再処理工場との関係 [Сокращаются ли ядерные отходы с помощью быстрых реакторов? Связь между мошеннической разработкой быстрого реактора и перерабатывающим заводом «Роккасё»] // *New Diplomacy Initiative*. 2022. URL: <https://www.nd-initiative.org/research/11432/> (дата обращения: 03.11.2024).

³⁹ 「もんじゅ」サイトにおける新たな試験研究炉の動向 [Тенденции развития новых испытательных и исследовательских реакторов на площадке Мондзю] // *Ministry of Economy, Trade and Industry*. 2024. URL: https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/fukui_kyosokaigi/pdf/006_06_00.pdf (дата обращения: 15.09.2024).

МОХ в деревне Роккасё в префектуре Аомори (северо-восток Хонсю)⁴⁰. Но и на этом направлении Япония пока столкнулась с трудностями. Хотя правительство уверенно настроено на открытие завода, проект пока сталкивается с задержками сроков по строительству и многочисленными общественными протестами⁴¹. Уже в 27 раз в сентябре 2024 г. открытие было отложено⁴². Теперь речь идет о переносе запуска проекта до 2026–2027 гг.⁴³

Несмотря на мощное развитие ВИЭ в Японии и в мире, и на ряд неудач в реализации важных проектов, ведущий энергоресурс «пятого технологического уклада» пока рано списывать со счетов. Потребность в атомной энергетике в мировом масштабе скорее всего пока будет только расти. Япония, несмотря на пережитую в 2011 г. природно-техногенную катастрофу, вовсе не является исключением и возвращает свой потенциал мирного атома обратно в строй. Выполнить планы по декарбонизации без возвращения в структуру энергобаланса атомной энергетики для Японии не представляется возможным. Несмотря на повышенные усилия развития ВИЭ, в том числе водородной энергетики, очевидно, что в ближайшее время только этими источниками энергии не получится закрыть японский спрос на энергоносители. Из этого можно сделать вывод о том, что и государство, и бизнес заинтересованы в развитии атомной энергетики. По объективным показателям, атомная энергетика соответствует требованиям, необходимым для достижения декарбонизации. Призыв некоторых европейских стран, включая Францию, официально признать ядерную энергетику одним из возобновляемых источников энергии, скорее всего, будет услышан и велика вероятность того, что Япония также последует этому решению. В любом случае, можно наблюдать быстрое восстановление отрасли, которое активно поддерживается ядерным лобби страны, нацеленным в том числе на дальнейшее проведение фундаментальных исследований и на развитие новых проектов.

Литература

Глазьев С.Ю. Рывок в будущее. Книжный мир, 2019. 768 с.

Корнеев К.А. Энергетическая политика Японии: актуальные вызовы и проблемы // *Проблемы Дальнего Востока*. 2023. № 4. С. 73–84. DOI: 10.31857/S013128120026885-4

Dauvergne P. Nuclear Power Development in Japan: "Outside Forces" and the Politics of Reciprocal Consent // *Asia Survey*. Volume 33. Iss. 6. June 1, 1993. URL: <https://online.ucpress.edu/as/article-abstract/33/6/576/3539/Nuclear-Power-Development-in-Japan-Outside-Forces?redirectedFrom=fulltext> (дата обращения: 15.09.2024).

Espen M. Energy, Industry and Politics: Energy, Vested Interests, and Long-term Economic Growth and Development // *Energy* 35. No. 4. April 1, 2010. Pp. 1730–1740. DOI: 10.1016/j.energy.2009.12.026

⁴⁰ Dauvergne P. Nuclear Power Development in Japan: "Outside Forces" and the Politics of Reciprocal Consent // *Asia Survey*. Vol. 33. Iss. 6. June 1, 1993. URL: <https://online.ucpress.edu/as/article-abstract/33/6/576/3539/Nuclear-Power-Development-in-Japan-Outside-Forces?redirectedFrom=fulltext> (дата обращения: 15.09.2024).

⁴¹ 原子力規制委員会 六ヶ所再処理工場など現地調査 [Комиссия по ядерному регулированию | Расследование на месте работы завода ядерной переработки Роккасё] // 0 テレNEWS. 29.06.2024. URL: <https://news.ntv.co.jp/category/society/3c69134836074adeba426d17a4efcbf2> (дата обращения: 15.09.2024).

⁴² 「日本原燃」再処理工場など 完成目標を延期 県に報告 [JNFL откладывает сроки завершения строительства перерабатывающего завода] // NHK NEWS. 23.08.2024. URL: <https://www3.nhk.or.jp/lnews/aomori/20240823/6080023425.html> (дата обращения: 15.09.2024).

⁴³ 原子力規制委員会 六ヶ所再処理工場など現地調査 [Комиссия по ядерному регулированию | Расследование на месте работы завода ядерной переработки Роккасё] // 0 テレNEWS. 29.06.2024. URL: <https://news.ntv.co.jp/category/society/3c69134836074adeba426d17a4efcbf2> (дата обращения: 15.09.2024).

- Espen M.* Vested Interests, Energy Efficiency and Renewables in Japan // *Energy Policy*. October 1, 2011. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.09.070
- Japan 2021. Energy Policy Review // *IEA*. 2021.
URL: https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf (дата обращения: 13.09.2024).
- Lempriere M.* Scrapping Monju: The Curtain Falls on Japan's Experimental Fast Breeder Reactor. *Power Technology*. January 3, 2017. URL: <https://www.power-technology.com/features/featurescrapping-monju-the-curtain-falls-on-japans-experimental-fast-breeder-reactor-5708445/> (дата обращения: 15.09.2024).
- The Nuclear Fuel Report. Global Scenarios for Demand and Supply Availability 2023–2040 // *World Nuclear Association*. URL: <https://world-nuclear.org/our-association/publications/global-trends-reports/nuclear-fuel-report> (дата обращения: 11.09.2024).
- Yamashita Kiyonobu.* History of Nuclear Technology Development in Japan // *AIP Conference Proceedings*. January 1, 2015. DOI: 10.1063/1.4916842
- 原子力基本法 (昭和三十年十二月十九日法律第百八十六号) [Основной закон об атомной энергии (Закон № 186 от 19 декабря 1971 г.)].
- 第6 次エネルギー基本計画 [Шестой базовый энергетический план] // 経済産業省 資源エネルギー庁. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/ (дата обращения: 11.09.2024).
- 枝廣淳子: 「東日本大震災後の日本のエネルギーをめぐる状況」 [Эдахино Дзюнко. Ситуация с энергетикой в Японии после Великого восточно-японского землетрясения] // *JFS*. 01.03.2013.
URL: https://www.japanfs.org/sp/ja/news/archives/news_id032630.html (дата обращения: 11.09.2024).
- エネルギー基本計画 [Базовый энергетический план] // 経済産業省 資源エネルギー庁. 2014.
URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/140411.pdf (дата обращения: 12.09.2024).
- エネルギー基本計画 [Базовый энергетический план] // 経済産業省 資源エネルギー. 2010. 第27ページ. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/100618honbun.pdf (дата обращения: 12.09.2024).
- 原子力白書 [Белая книга по атомной энергетике, 1993] // 原子力委員会. 1993.
URL: <https://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/hakusho/wp1993/index.htm> (дата обращения: 10.09.2024).
- 原子力白書 [Белая книга по атомной энергетике] // 原子力委員会. 2023. 第115ページ.
- 原子力規制委員会 六ヶ所再処理工場など現地調査 [Комиссия по ядерному регулированию | Расследование на месте работы Роккасе и других заводов ядерной переработки] // 0 TELENEWS. 29.06.2024. URL: <https://news.ntv.co.jp/category/society/3c69134836074adeba426d17a4efcbf2> (дата обращения: 15.09.2024).
- 原子力利用に関する基本的考え方 [Основная политика использования атомной энергии] // 原子力委員会. 2023.
- 原発建て替え、敷地内で GX基本方針を閣議決定 [Решение Кабинета министров о реконструкции атомной электростанции и базовой политике GX на объекте] // 日本経済新聞. 10.02.2023.
URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA091ZF0Z00C23A2000000/> (дата обращения: 15.09.2024).
- GX 実現に向けた基本方針 ～今後 10 年を見据えたロードマップ～ [Основной план по реализации зеленой трансформации. Дорожная карта на следующие 10 лет] // 経済産業省. 2023. 第 3 ページ. URL: https://www.meti.go.jp/press/2022/02/20230210002/20230210002_1.pdf (дата обращения: 13.09.2024).
- GX 実現に向けた基本方針 ～今後 10 年を見据えたロードマップ～ [Основной план по реализации зеленой трансформации. Дорожная карта на следующие 10 лет] // 内閣官房. 2023. 第7ページ.
URL: https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx_jikkou_kaigi/pdf/kihon.pdf (дата обращения: 15.09.2024).
- 環境への適合 | 日本のエネルギー事情と原子力政策 [Экологическая совместимость | Энергетическая ситуация в Японии и политика в области ядерной энергетики] // *Japan Atomic Energy Relations Organization*. 2023. URL: https://www.jaero.or.jp/sogo/detail/cat-01-07.html?id=cont_02. (дата обращения: 13.09.2024)
- 「日本原燃」再処理工場など 完成目標を延期 県に報告 [JNFL откладывает сроки завершения строительства перерабатывающего завода] // *NHK NEWS*. 23.08.2024. URL: <https://www3.nhk.or.jp/lnews/aomori/20240823/6080023425.html> (дата обращения: 15.09.2024).
- 日本のエネルギー政策 ～2030年, 2050年に向けた方針～ | 日本のエネルギー事情と原子力政策 [Энергетическая политика Японии — Политика на 2030 и 2050 годы | Энергетическая ситуация

- и ядерная политика Японии] // *Japan Atomic Energy Relations Organization*. 2023. URL: https://www.jaero.or.jp/sogo/detail/cat-01-04.html?id=cont_01 (дата обращения: 13.09.2024).
- 日本のエネルギー選択の歴史と原子力 | 日本のエネルギー事情と原子力政策 [История энергетического выбора Японии и ядерной энергетики | Энергетическая ситуация в Японии и политика в области ядерной энергетики] // *Japan Atomic Energy Relations Organization*. 2023. URL: <https://www.jaero.or.jp/sogo/detail/cat-01-01.html>. (дата обращения: 12.09.2024).
- 日本の原子力発電所の現状 (2010年) [Текущее состояние атомных электростанций в Японии (2010). (2010)] // *ATOMICA*. 2011. URL: https://atomica.jaea.go.jp/data/detail/dat_detail_02-05-01-10.html. (дата обращения: 12.09.2024).
- 日本における原子力の平和利用のこれまでとこれから [Прошлое и будущее мирного использования ядерной энергии в Японии] // 経済産業省 資源エネルギー庁. 22.02.2018. URL: <https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/nuclear/nihonnonuclear.html> (дата обращения: 11.09.2024).
- 2013年度の温室効果ガス排出量について [О выбросах парниковых газов, 2013] // *National Institute for Environmental Studies*. URL: <https://www.nies.go.jp/whatsnew/2014/20141204/20141204.html> (дата обращения: 01.10.2024).
- 報告「高速炉で『核のゴミ』を減らす? まやかしの高速炉開発と六ヶ所再処理工場との関係 [Сокращаются ли ядерные отходы с помощью быстрых реакторов? Связь между мошеннической разработкой быстрого реактора и перерабатывающим заводом «Роккасё»] // *New Diplomacy Initiative*. 2022. URL: <https://www.nd-initiative.org/research/11432/> (дата обращения: 03.11.2024).

Problems and Prospects of Development of Nuclear Energy in Japan

Olesya N. Emelyanova

Ph.D. (Economics), Junior Researcher, Lomonosov Moscow State University (address: 46/1, Leninskie Gory Str., Moscow, 119991, Russian Federation). ORCID: 0000-0002-6137-9734. E-mail: emelianovalesia@hotmail.com

Denis A. Shcherbakov

Ph.D. (Economics) Associate Professor, Faculty of World Economy and International Affairs, HSE University (address: 29, Malaya Ordynka Str., 119017, Moscow, Russian Federation). ORCID: 0000-0001-8607-6265. E-mail: dshcherbakov@hse.ru

Received 01.10.2024.

Abstract:

The Fukushima disaster in 2011 temporarily changed Japan's priorities and increased criticism of nuclear power. However, since its long-term abandonment has caused serious losses in the country's energy security, and it is clear that despite the Japanese public's fear of nuclear disasters, the Japanese government is slowly and carefully putting nuclear power back on Japan's energy development agenda. This became especially noticeable in the actions of the Cabinet of Fumio Kishida, as well as the current Japanese government, which continued the course towards "revival" of nuclear energy.

Even according to the most pessimistic scenario of the World Nuclear Association, by 2040 it is planned to increase the global capacity of nuclear power plants to 486 GW, which is 24 % more than in 2023. According to the basic and optimistic scenarios, growth is expected to be 75 % and 138 %, respectively. Such prospects suggest that the era of nuclear energy is far from over. 10 EU countries, including Bulgaria, Hungary, Poland, Romania, Slovenia, Slovakia, Finland, France, Croatia and the Czech Republic, have proposed officially including nuclear energy in the list of areas for green investments, which, in their opinion, will allow to abandon imported energy supplies.

In February 2024, the Council of EU Member States and the European Parliament, after lengthy negotiations in Brussels on the Zero Emissions Industry Act (NZIA), agreed to declare nuclear energy a strategic technology for the decarbonization of the EU.

How is Japan planning to integrate into this trend? What is the reason for the expected shift in the country's energy balance in favor of nuclear energy? How does this correspond to the tasks of ensuring its energy security? How has the role of nuclear power changed in the context of Japan's energy transition? In this article, the authors have attempted to answer these questions.

Key words:

nuclear energy, Japan, nuclear power plants, energy transition, energy security, Fukushima.

For citation:

Emelyanova O.N., Shcherbakov D.A. Problems and Prospects of Development of Nuclear Energy in Japan // Far Eastern Studies. 2024. No. 5. Pp. 53–69. DOI: 10.31857/S0131281224050041.

References

- Dauvergne P.* Nuclear Power Development in Japan: "Outside Forces" and the Politics of Reciprocal Consent. *Asia Survey*. Vol. 33. Iss. 6. June 1, 1993. URL: <https://online.ucpress.edu/as/article-abstract/33/6/576/3539/Nuclear-Power-Development-in-Japan-Outside-Forces?redirectedFrom=fulltext> (accessed: 15.09.2024).
- Espen M.* Energy, Industry and Politics: Energy, Vested Interests, and Long-term Economic Growth and Development. *Energy* 35. No. 4. April 1, 2010. Pp. 1730–1740. DOI: 10.1016/j.energy.2009.12.026
- Espen M.* Vested Interests, Energy Efficiency and Renewables in Japan. *Energy Policy*. October 1, 2011. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.09.070
- Glazyev S.* Ryvok v budushee [Leap into the Future]. Knizniy mir. 2019. 768 s. (In Russ.)
- Japan 2021. Energy Policy Review. *IEA*. 2021. URL: https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf (accessed: 13.09.2024).
- Korneev K.A.* Japan's Energy Policy: Current Challenges and Problems. *Problemy Dal'nego Vostoka*. 2023. No. 4. Pp. 73–84. DOI: 10.31857/S013128120026885-4. (In Russ.)
- Lempriere M.* Scrapping Monju: The Curtain Falls on Japan's Experimental Fast Breeder Reactor. *Power Technology*. January 3, 2017. URL: <https://www.power-technology.com/features/featurescrapping-monju-the-curtain-falls-on-japans-experimental-fast-breeder-reactor-5708445/> (accessed: 15.09.2024).
- The Nuclear Fuel Report. Global Scenarios for Demand and Supply Availability 2023–2040. *World Nuclear Association*. URL: <https://world-nuclear.org/our-association/publications/global-trends-reports/nuclear-fuel-report> (accessed: 11.09.2024).
- Yamashita Kiyonobu.* History of Nuclear Technology Development in Japan. *AIP Conference Proceedings*. April 29, 2015. DOI: 10.1063/1.4916842
- 「日本原燃」再処理工場など 完成目標を延期 県に報告 [JNFL Postpones Completion Targets for Reprocessing Plant]. *NHK NEWS*. 23.08.2024. URL: <https://www3.nhk.or.jp/lnews/aomori/20240823/6080023425.html> (accessed: 15.09.2024). (In Japan.)
- 2013年度の温室効果ガス排出量について [Greenhouse Gas Emissions, 2013]. *National Institute for Environmental Studies*. URL: <https://www.nies.go.jp/whatsnew/2014/20141204/20141204.html> (accessed: 01.10.2024) (In Japan.)
- GX 実現に向けた基本方針 ～今後 10 年を見据えたロードマップ～ [Basic Policy for the Realisation of GX. Roadmap for the Next 10 Years]. 経済産業省. 02.2023. 第 3 ページ. URL: https://www.meti.go.jp/press/2022/02/20230210002/20230210002_1.pdf (accessed: 13.09.2024). (In Japan.)
- GX 実現に向けた基本方針 ～今後 10 年を見据えたロードマップ～ [Basic Policy for the Realisation of GX. Roadmap for the Next 10 Years]. 内閣官房. 02.2023. 第7ページ. URL: https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx_jikkou_kaigi/pdf/kihon.pdf (accessed: 15.09.2024). (In Japan.)
- エネルギー基本計画 [Basic Energy Plan]. 経済産業省 資源エネルギー. 2010. 第27ページ. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/100618honbun.pdf (accessed: 12.09.2024). (In Japan.)
- エネルギー基本計画 [Basic Energy Plan]. 経済産業省 資源エネルギー庁. 2014. URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/140411.pdf (accessed: 12.09.2024). (In Japan.)
- 原子力利用に関する基本的考え方 [Basic Policy on the Use of Atomic Energy]. 原子力委員会. 2023. (In Japan.)
- 原子力基本法 (昭和三十年十二月十九日法律第百八十六号) [Atomic Energy Basic Law (Law No. 186 of December 19, 1945)]. (In Japan.)
- 原子力白書 [White Book of Nuclear Energy, 1993]. 原子力委員会. 11.1993. URL: <https://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/hakusho/wp1993/index.htm> (accessed: 10.09.2024). (In Japan.)
- 原子力白書 [White Book of Nuclear Energy, 2022]. 原子力委員会. 第115ページ. (In Japan.)
- 原子力規制委員会 六ヶ所再処理工場など現地調査 [Nuclear Regulation Authority | Field Survey of Rokkasho Reprocessing Plant and Other Sites]. 0 テレNEWS. 29.06.2024.

- URL: <https://news.ntv.co.jp/category/society/3c69134836074adeba426d17a4efcbf2> (accessed: 15.09.2024). (In Japan.)
- 原発建て替え、敷地内で GX基本方針を閣議決定 [Cabinet Decision on Reconstruction of Nuclear Plant and On-Site GX Basic Policy]. 日本経済新聞. 10.02.2023.
URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA091ZF0Z00C23A2000000/> (accessed: 15.09.2024). (In Japan.)
- 日本における原子力の平和利用のこれまでとこれから [The Past and Future of the Peaceful Use of Nuclear Energy in Japan]. 経済産業省 資源エネルギー庁. 22.02.2018.
URL: <https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/nuclear/nihonnonnuclear.html> (accessed: 11.09.2024). (In Japan.)
- 日本のエネルギー政策 ～2030年, 2050年に向けた方針～ | 日本のエネルギー事情と原子力政策 [Japan's Energy Policy — Policies Towards 2030 and 2050 — | Japan's Energy Situation and Nuclear Power Policy]. *Japan Atomic Energy Relations Organization*. 2023.
https://www.jaero.or.jp/sogo/detail/cat-01-04.html?id=cont_01 (accessed: 13.09.2024). (In Japan.)
- 日本のエネルギー選択の歴史と原子力 | 日本のエネルギー事情と原子力政策 [History of Japan's Energy Choices and Nuclear Power | Japan's Energy Situation and Nuclear Power Policy]. *Japan Atomic Energy Relations Organization*. 2023. URL: <https://www.jaero.or.jp/sogo/detail/cat-01-01.html>. (accessed: 12.09.2024). (In Japan.)
- 日本の原子力発電所の現状 (2010年) [Current Status of Nuclear Power Plants in Japan (2010)]. *ATOMICA*. 2011. URL: https://atomica.jaea.go.jp/data/detail/dat_detail_02-05-01-10.html. (accessed: 12.09.2024). (In Japan.)
- 枝廣淳子: 「東日本大震災後の日本のエネルギーをめぐる状況」 [Edahiro Junko. Japan's Energy Situation after the Great East Japan Earthquake]. *JFS*. 01.03.2013. URL: https://www.japanfs.org/sp/ja/news/archives/news_id032630.html (accessed: 11.09.2024). (In Japan.)
- 環境への適合 | 日本のエネルギー事情と原子力政策 [Environmental Compatibility | Japan's Energy Situation and Nuclear Power Policy]. *Japan Atomic Energy Relations Organization*. 2023.
URL: https://www.jaero.or.jp/sogo/detail/cat-01-07.html?id=cont_02. (accessed: 13.09.2024). (In Japan.)
- 第6次エネルギー基本計画 [The Sixth Basic Energy Plan]. 経済産業省 資源エネルギー庁.
URL: https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/ (accessed: 11.09.2024). (In Japan.)