

**ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ГЕРМАНИИ В XXI В. И
ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ****Рекуданова Татьяна Александровна**

студент, Московский Государственный Лингвистический Университет, РФ, г. Москва

**THE SPECIFICS OF GERMANY'S ENERGY POLICY IN THE 21ST CENTURY AND
PROSPECTS FOR ITS DEVELOPMENT*****Tatiana Rekudanova****Undergraduate student, Moscow State Linguistic University, Russia, Moscow*

Аннотация. В XXI в. в Германии произошла энергетическая трансформация: страна прошла путь от развития атомной энергетики к постепенному отказу от нее с одновременной ставкой на альтернативные источники энергии. Хотя и предпринимались попытки сохранить отрасль и не отключать все атомные электростанции, в конечном счете законодательно было закреплено отключение всех АЭС к концу 2022 г. В данной статье проводится анализ особенностей политики ФРГ в сфере энергетики в XXI в. и необходимости в проведении именно такого курса с тем, чтобы показать, было ли решение об отказе от ядерной энергетики правильным.

Abstract. Annotation. In the 21st century, Germany has been through an energy transformation: the country has gone from developing nuclear power to gradually phasing it out in favor of alternative energy sources. Although there have been attempts to preserve the industry and not to shut down all nuclear power plants, it was eventually legislated to phase out all NPPs by the end of 2022. This article analyses the specifics of Germany's energy policy in the 21st century and the need for this particular course in order to show whether the decision to phase out nuclear power was the right one.

Ключевые слова: Германия, атомная энергетика, альтернативные источники энергии, атомные электростанции, ветроэнергетика, солнечная энергия, энергетический поворот.

Keywords: Germany, nuclear power, alternative energy sources, nuclear power plants, wind power, solar power, energy transition.

Хотя атомная энергетика в Германии развивалась успешно, а 30 % электроэнергии к началу нового столетия получали именно из ядерной энергии, в 2000 г. было принято решение ограничить срок эксплуатации старых АЭС и запретить сооружение новых. При этом было четко установлено, сколько электроэнергии в будущем должна выработать каждая из атомных электростанций [1]. Хотя достигнутое соглашение и не было юридически обязательным, оно ознаменовало политический сдвиг от развития ядерной энергетики к постепенному отказу от нее.

Для обеспечения устойчивого энергоснабжения при отказе от атомных электростанций, правительство Германии в 2000 г. приняло Закон о возобновляемых источниках энергии [2]. Новый закон стал основным инструментом для дальнейшего развития этого сегмента энергетики, поставив целью удвоение доли альтернативных источников энергии в общем объеме потребления энергии в Германии до 2010 г.

В 2002 г., чтобы закрепить постепенный отказ от ядерной энергетики, был принят «Закон о регулируемом прекращении использования ядерной энергии». Согласно ему 19 находящихся в эксплуатации реакторов должны были быть отключены до 2021 г.[3]. Атомная энергетика должна была быть принесена в жертву новым технологиям, так как, по мнению политиков, была сопряжена с рядом проблем, не имевших своего решения.

Тем не менее в 2005 г. к власти пришла так называемая большая коалиция, и вскоре зазвучали призывы к реанимации ядерной энергетики. Правительство решило отойти от политики поэтапного отказа от ядерной энергетики [4]. Такое решение было обусловлено двумя основными стремлениями: оставаться индустриальной державой и, одновременно, оставаться примером для других стран в борьбе с изменением климата. Поэтому атомная энергетика, как источник безопасной, дешевой, безвредной для климата энергии, должна была оставаться частью энергетического баланса.

В итоге правительство нацелилось на дальнейшее развитие альтернативных источников энергии наряду с продолжением использования атомной энергии в качестве так называемой «переходной технологии». Чтобы закрепить принятое правительством решение, в 2010 г. была принята поправка к Закону от 2002 г. об отказе Германии от атомной энергетики, позволяющая продлить срок эксплуатации семи реакторов, запущенных до 1980 г., ещё на восемь лет, а остальным реакторам, по сути, на 14 лет [1]. Это решение было также закреплено в энергетической концепции (Energiekonzept), принятой правительством Германии в сентябре 2010 г. [5]. В концепции сформулированы руководящие принципы перехода к преимущественному использованию возобновляемых источников энергии как экологически чистого, надежного и доступного источника энергии

14 марта 2011 г. – через несколько дней после ядерной катастрофы на АЭС Фукусима-1 – произошел очередной поворот в энергетической политике Германии: сначала был объявлен трехмесячный ядерный мораторий для восьми старейших немецких атомных электростанций. 30 мая 2011 г. немецкое правительство вновь объявило о своем намерении отказаться от ядерной энергетики, теперь уже к 2022 г. Так было положено начало энергетическому повороту (Energiewende). В центре новой политики в сфере энергетики были амбициозные планы по внедрению возобновляемых источников энергии, повышению энергоэффективности и расширению сетевой инфраструктуры [6]. Атомная энергетика должна была стать переходной технологией, своеобразным мостом на пути от углеводородной к «зеленой» энергетике, так что продление сроков работы АЭС было названо вынужденной мерой.

При этом стоит отметить, что отказ от атомной энергетики отражает специфику немецкого энергетического поворота, так как ядерная энергетика была в ней исключена из списка так называемых безуглеродных источников энергии. Правительство Германии даже выступает однозначно против того, чтобы Комиссия ЕС классифицировала атомную энергетику как экологически чистую [7]. Поэтому в настоящее время в Германии осталось три атомные электростанции, на их долю приходится 11 % электроснабжения Германии. Они будут закрыты к 2022 г.

Текущая мировая ситуация делает вопрос о будущем энергетики Германии особенно актуальным. Так, по данным федерального министерства экономики и защиты климата Германии, годовое потребление электроэнергии в Германии в долгосрочных сценариях значительно возрастает, несмотря на экономию в классических потребителях электроэнергии (например, освещение), с примерно 550–580 тераватт-часов в настоящее время до, по меньшей мере, 800–900 тераватт-часов в 2050 г. [8].

При таком сценарии Германия не будет иметь достаточно генерирующих мощностей, что, в первую очередь, объясняется провозглашенной политикой энергетического поворота, где 80 % энергетического баланса должны будут обеспечить альтернативные источники энергии.

Она не может позволить себе отказаться полностью от развития ядерной энергетики. Тем более потому, что возобновляемые источники энергии не смогут обеспечить страну достаточным количеством энергии. Этому есть несколько причин.

Рассматривая солнечную энергию, стоит отметить, что в настоящее время в Германии установлено почти 2 млн солнечных панелей мощностью 54 ГВт (9 % от валового производства электроэнергии) [9]. В то же время средний годовой показатель солнечных часов для страны составляет 1550 часов или 64 дня. Причем самыми солнечными федеральными землями были лишь самые южные земли Баден-Вюртемберг, Бавария и Саар [10]. В остальной части ФРГ использовать солнечные панели менее выгодно, особенно в северной ее части. К тому же зимой, в плохую погоду или в темное время суток солнечные панели совершенно бесполезны. Даже по этим показателям видно, что сама по себе солнечная энергия в Германии малоэффективна.

Так или иначе, к 2050 г. доля солнечной энергии Германии должно быть установлено быть 200 ГВт или 7,5 млн фотоэлектрических модулей (ок. 20 % от валового производства электроэнергии) [11]. Тут возникает сразу две проблемы. Первая: средний срок службы солнечных батарей, по оценкам экспертов, составляет от 20 до 30 лет, что нельзя назвать длительным сроком. Получается, большую часть фотоэлектрических модулей к 2050 г. придется заменить. И вторая проблема: тогда уже в скором времени переработка солнечных электростанций станет нелегкой задачей. Только 80 % материалов солнечных батарей должны быть утилизированы [12]. Если не будут разработаны технологии, которые позволят утилизировать панели практически полностью, то они будут оставлять значительные отходы. Но даже в таком случае переработать солнечные панели полностью пока не представляется возможным.

Если рассматривать ветроэнергетику, то в 2020 г. в Германии работали 30 тыс. ветряных электростанций мощностью всего 62,15 ГВт (ок. 24 % от валового производства электроэнергии) [13]. В будущем Германия собирается получать до 80 % энергии с помощью ветра, хотя полагаться только на нее невозможно. Наземные ветряные турбины располагают в основном в Нижней Саксонии, Бранденбурге, Северном Рейне-Вестфалии и Шлезвиг-Гольштейне, то есть в северных землях Германии. Строить их можно только в отдалении от жилых поселений, запрещено в заповедных зонах или на территории лесов, в отдельных землях существуют и свои ограничения на этот счет [14]. В итоге значительно сокращается территория для застройки.

К тому же срок эксплуатации одного ветряка составляет 20 лет, после чего турбины подлежат переработке. То есть к 2050 г. так или иначе почти все ветряки должны будут быть построены заново, а в стране к этому времени должно быть 65 тыс. ветряков. В связи с этим снова возникает проблема их утилизации или переработки. Вопрос о том, что делать с лопастями, пока остается открытым. Иногда лопасти ветрогенераторов просто засыпаются землёй [15]. Для этих целей выделяются огромные площади, что нарушает экологический баланс, превращая зелёные участки в пустыри.

Общая проблема, которая остро стоит как для солнечной, так и ветряной энергии, это промышленное аккумулирование электроэнергии. Так, в сеть можно подавать лишь ограниченное количество энергии, слишком большое ее количество может привести к перегрузке, и тогда от нее нужно будет избавляться. Внедрение аккумуляторов могло бы стать решением проблемы, оно позволит хранить энергию на какой-то промежуток времени, делая энергоснабжение более надежным. Но пока что не существует мощных аккумуляторов, которые могли бы хранить энергию постоянно или хотя бы в течение достаточно долгого времени. Ученые уже давно ищут способы хранения энергии, получаемой от возобновляемых источников энергии, чтобы использовать ее в любое время, в независимости от погодных условий, времени года или суток, но пока решение этой проблемы не найдено.

В отличие от ветряной или солнечной энергии у атомной энергетики есть определенные преимущества. Срок службы реакторов второго поколения составляет 30–40 лет, но он обычно продлевается до 50–60 лет, а иногда даже 80 после модернизации и прохождения проверки на соответствие требованиям безопасности [16]. Такие значения существенно превышают средние сроки эксплуатации солнечных панелей и ветряных энергоустановок. При этом

проблема ядерных отходов, по сути, уже решена, ведь Россия начала строительство первого безотходного реактора на быстрых нейтронах и комплекса по переработке отработанного ядерного топлива. С внедрением данной технологии повсеместно уже нельзя будет говорить о неэкологичности атомной энергетики. Не менее важно то, что у атомных электростанций нет проблем с хранением энергии. Они могут работать независимо от таких факторов, как местоположение, погода, время суток или время года.

Таким образом, от первых шагов по отказу от атомной энергии в начале 2000-х гг. Германия пришла к плану полного отказа от использования атомной энергии и отключению всех АЭС к концу 2022 г. Так, в стране начался энергетический поворот. На замену ядерной энергии пришли альтернативные источники энергии, продвижение которых поощряет правительство и поддерживает население. При этом, несмотря на всю экологичность альтернативных источников энергии, они тоже имеют свои недостатки. Делая ставку только на них, Германия может нанести ущерб своей энергетической безопасности.

Список литературы:

1. Jahn D., Korolczuk S. German exceptionalism: the end of nuclear energy in Germany! *Environmental Politics*, 2012, 159-164 p.
2. Feindt P. H., Saretzki T. *Umwelt-und Technikkonflikte*. – Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2010, 374 p. P. 182.
3. Frondel M., Thomas T. Dekarbonisierung bis zum Jahr 2050? Klimapolitische Maßnahmen und Energieprognosen für Deutschland, Österreich und die Schweiz // *Zeitschrift für Energiewirtschaft*. – 2020. – Т. 44. – №. 3. – С. 195-221.
4. Mez L., Okamura L., Weidner H. (ed.). *The Ecological Modernization Capacity of Japan and Germany: Comparing Nuclear Energy, Renewables, Auto-mobility and Rare Earth Policy*. – Springer, 2019, 208 p. P. 67.
5. BMWi B. M. U. Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung // *Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin*. – 2010.
6. Седых С.В. Новая энергетическая стратегия ФРГ // *Финансы: Теория и Практика*. – 2011. – №. 1. – С. 61-66.
7. Luczak A. Deutschlands Energiewende-Fakten, Mythen und Irrsinn: Wie schwer es wirklich ist, unsere Klimaziele zu erreichen. – Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2020, 270 p. P. 67-70.
8. Wie kann das Energiesystem der Zukunft aussehen? (<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2021/03/kapitel-1-7-wie-kann-das-energiesystem-der-zukunft-aussehen.html>)
9. So viel Erneuerbare-Power hat Deutschland ([https://www.eon.de/de/eonerleben/oekostrom-anlagen.html#:~:text=Fast%20zwei%20Millionen%20%C3%96kostromanlagen%20produzieren,und%20Wasserkraftanlagen%20\(etwa%207.000\).](https://www.eon.de/de/eonerleben/oekostrom-anlagen.html#:~:text=Fast%20zwei%20Millionen%20%C3%96kostromanlagen%20produzieren,und%20Wasserkraftanlagen%20(etwa%207.000).))
10. Durchschnittliche Sonnenscheindauer pro Monat in Deutschland von März 2021 bis März 2022 (<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/5578/umfrage/durchschnittliche-monatliche-sonnenscheindauer-in-deutschland/>)
11. IRENA–International Renewable Energy Agency. *Future of Solar Photo-voltaic: Deployment, Investment, Technology, Grid Integration and Socio-Economic Aspects*. – 2019, 73 p. P. 24.
12. Macalova K. et al. Recycling of photovoltaic panels-A review of the current trends // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – IOP Publishing, 2020. – Т. 867. – №. 1. – P.

5.

13. Statistiken zur Windenergie

(<https://de.statista.com/themen/609/windenergie/#dossierKeyfigures>)

14. Knudsen N. Projektmanagement in der Windenergie //Projektmanagement in der Windenergie.
– Springer Gabler, Wiesbaden, 2019. – P. 1-26.

15. Гладунова О.И. Утилизация лопастей турбин: ахиллесова пята вет-роэнергетики
//Композитный мир. – 2021. – №. 3. – С. 34-39.

16. Пахов Ю.М. Какова продолжительность жизни ядерного реактора? //E-Scio. – 2020. – №. 3
(42). – С. 434-438.