

А. Р. Мифтахов

A. R. Miftakhov

aidar.miftakhov@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет», г. Казань
Kazan State Power Engineering University, Kazan

**СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ГЕРМАНИИ
КАК ПРИМЕР ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
CURRENT DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY IN GERMANY AS AN
EXAMPLE OF GREEN POWER GENERATION**

Аннотация: В статье, основанной на анализе актуальных научных источников, предпринимается попытка рассмотрения современного развития возобновляемой энергетики в Германии, с целью представления заинтересованным читателям текущих и будущих стратегий экологизации производства электроэнергии и теплоснабжения в обозначенном государстве. Особое внимание уделяется таким отраслям ВИЭ, как солнечная энергетика, ветроэнергетика и биоэнергетика.

Abstract: This article, based on an analysis of current scientific sources, attempts to examine the current development of renewable energy in Germany in order to present to interested readers current and future strategies for greening electricity and heat production in that state. Particular attention is paid to such renewable energy sectors as solar power, wind power, and bioenergy.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, экологизация электроэнергетики, Германия, энергетические стратегии, ВИЭ.

Keywords: renewable energy, green electricity, Germany, energy strategies, renewables.

Исследователи сообщают, что возобновляемые источники энергии (ВИЭ) являются одним из важнейших секторов энергетики Германии, а стратегии расширения их использования – ключевым этапом энергетического перехода в стране. Представители энергетических профессий немецких энергокомпаний сообщают, что национальное энергоснабжение в ближайшем будущем станет в стране более экологически чистым, а сама энергетическая политика государства – менее зависимой от импорта традиционного ископаемого топлива [5, с. 1257].

Аналитики подчеркивают, что с каждым годом энергетика Германии становится все более «зеленой». Действительно, доля ВИЭ на рынке местного энергопотребления в последние годы неуклонно растет. Так, возобновляемая энергетика в Германии в начале двадцать первого века занимала всего шесть процентов генерируемых мощностей в стране,

однако спустя восемнадцать лет к 2018 году данный показатель возрос на тридцать два процента. Такое положение дел означает, что государственная цель в тридцать пять процентов электроэнергетических мощностей, вырабатываемых с помощью ВИЭ к 2020 году, была достигнута в стране на два года раньше ожидаемого срока [6].

Что касается нынешних и будущих энергетических планов, то к 2025 году Германия намерена производить до сорока пяти процентов электроэнергии для местного спроса с помощью ВИЭ. Эта цель прописана в соответствующем законе о ВИЭ [1].

Нельзя не отметить, что возобновляемая энергетика в настоящее время становится все более необходимой и важной в секторе теплоснабжения обозначенного государства. Сегодня на долю ВИЭ приходится около четырнадцати процентов конечного потребления электроэнергии, вырабатываемой для нужд отопления и охлаждения. Ученые сообщают, что к 2025 году данный показатель должен достичь двадцатипроцентных значений [3].

В рамках данной работы важным является более детальное рассмотрение непосредственно самих источников энергии, которые в нынешней энергетической повестке дня способствуют энергетическому переходу в Германии. Сегодня ветровая и солнечная энергии являются наиболее важными видами ВИЭ в стране. Однако биомасса и гидроэнергия в 2022 году также занимают большое значение в немецкой энергетической системе [2, с. 619].

Солнечная энергетика в стране в основном представлена в виде фотоэлектрических установок и солнечных панелей, которые напрямую преобразуют солнечные лучи в электроэнергию, которая либо поступает в частный сектор в рамках стратегий децентрализованной электроэнергетики, либо используется для нужд централизованной энергетики Германии. Такого рода развитие ВИЭ является одним из самых доступных подходов на пути современного энергетического перехода в государстве. По последним данным, в конце 2021 года количество фотоэлектрических систем превысило в Германии 2 миллиона единиц, которые суммарно произвели более пятидесяти гигаواتт электроэнергии, что делает данную технологию экологически чистого производства электричества вторым по величине источником возобновляемой энергетике в стране после наземных ветроэнергетических установок с совокупной мощностью около шестидесяти гигаватт [9, с. 221].

Как уже было упомянуто, технологии солнечной энергетике также применяются в стране в секторе отопления. Здесь большую роль играют солнечные коллекторы, которые используют энергию солнца для нагрева бытовой воды, а также для удовлетворения соответствующего спроса в промышленных отопительных процессах [8].

Что касается ветроэнергетики, то ее роль в расширении ВИЭ в Германии считается ключевой. Еще в 2018 году установленная мощность наземных и морских

ветроэнергетических комплексов составила пятьдесят три и шесть с половиной гигаватта соответственно. В общей сложности в том же году ветроэнергетическими установками было выработано около ста десяти тераватт-часов электроэнергии, при этом доля ветровой энергии в валовом потреблении электричества в стране составляла практически девятнадцать процентов.

Важно отметить, что согласно принятой в стране энергетической стратегии, разработанной федеральным правительством, через восемь лет мощность морских ветроустановок должна составлять не менее пятнадцати гигаватт [7].

Также в последние годы в Германии для производства электричества и тепла, в том числе и биотоплива, активно применяется биомасса в твердой, жидкой, а также в газообразной форме. Доля биотоплива в стране составляет около двадцати пяти процентов среди всех ВИЭ, предназначенных для целей генерации электроэнергии, и около восьмидесяти шести процентов от источников возобновляемой энергии, используемых в производстве тепла и охлаждения. Кроме того, биотопливо занимает практически девяносто процентов в секторе ВИЭ, применяемых в целях удовлетворения спроса на энергию в транспортном секторе Германии [4, с. 186].

Таким образом, можно резюмировать, что современное развитие возобновляемой энергетики в Германии характеризуется большими успехами реализации экологически чистых энергетических проектов, и в будущем страна намерена продолжать двигаться в направлении масштабного развертывания ВИЭ и технологий зеленой энергетики.

Список литературы

1. Abrell J., Kosch M. Cross-country spillovers of renewable energy promotion-The case of Germany // *Resource and Energy Economics*. 2022. Vol. 68. P. 101293. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2022.101293>.

2. Cergibozan R. Renewable energy sources as a solution for energy security risk: Empirical evidence from OECD countries // *Renewable Energy*. 2022. Vol. 183, iss. C. P. 617–626. <https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2021.11.056>.

3. How renewable energy matter for environmental sustainability: Evidence from top-10 wind energy consumer countries of European Union / Chang L. et al. // *Sustainable Energy, Grids and Networks*. 2022. Vol. 31. P. 100716. <https://doi.org/10.1016/j.segan.2022.100716>.

4. Dobigny L. Actors, motives and social implications of 100% renewable energy territories in Austria and Germany // *Local Energy Governance : Opportunities and Challenges for Renewable and Decentralised Energy in France and Japan*. London : Routledge, 2022. P. 181–196.

5. Climatological analysis of solar and wind energy in Germany using the Grosswetterlagen classification / Drücke J. et al. // *Renewable Energy*. 2021. Vol. 164. C. 1254–1266. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.10.102>.
6. Fuchs G. Who Is Confronting Whom? Conflicts About Renewable Energy Installations in Germany // *Journal of Leadership, Accountability and Ethics*. 2021. Vol. 18, no 1. Art. 4008. <https://doi.org/10.33423/jlae.v18i1.4008>.
7. Advancing local energy transitions: A global review of government instruments supporting community energy / Leonhardt R. et al. // *Energy Research & Social Science*. 2021. Vol. 83. P. 102350. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102350>.
8. Thimet P., Mavromatidis G. Review of model-based electricity system transition scenarios: An analysis for Switzerland, Germany, France, and Italy // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2022. Vol. 159. P. 112102. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112102>.
9. Role of solar-based renewable energy in mitigating CO2 emissions: evidence from quantile-on-quantile estimation / Yu J. et al. // *Renewable Energy*. 2021. Vol. 182. C. 216–226. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.10.002>.