

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ГЕРМАНИИ

Шувалова О.В.

*ФГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», 117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail – dvigh@mail.ru*

Государственная политика Правительства Германии привела к технологическому прорыву и началу массового использования альтернативных возобновляемых источников энергии для выработки тепла и электроэнергии. В данной работе исследуются изменения в структуре топливно-энергетического баланса страны, позволившие сократить производство электроэнергии на атомных электростанциях, снизить зависимость от импорта, сократить выбросы парниковых газов, создать новую транспортную инфраструктуру, начать экспортировать передовые технологии за рубеж. Часть исследования посвящена инвестиционной привлекательности альтернативной энергетики. У нашей страны есть опыт использования энергии ветра, Солнца, приливов и геотермальной энергии. В 2009 году в Российской Федерации утверждены современные основные направления государственной политики в сфере использования возобновляемых источников энергии. Однако на данном этапе технологического развития альтернативная энергетика имеет положительную динамику лишь в «богатых» постиндустриальных странах.

Ключевые слова: мировая энергетика, первичные источники энергии, альтернативные возобновляемые источники энергии, энергетическая безопасность, экология, энергетическая политика Правительства Германии.

## CHARACTERISTICS OF THE ALTERNATIVE ENERGY IN THE GERMANY AND DEVELOPMENT TRENDS

Shuvalova O.V.

*Russian Peoples' Friendship University, 117198, Russia, Moscow, Mikhlukho-Maklaya str. 6, e-mail – dvigh@mail.ru*

The energy policy of the German Government led to the technological breakthrough and the beginning of industrial use of alternative renewable energy for heat and electricity generation. Structural changes of the fuel-energy balance led to decrease in the nuclearpower industry, in the value of import sources, in the ecological damage. It was built a new infrastructure. German companies export high technologies abroad. We have studied the investment attractiveness of renewable energy sector. Our country has considerable experience in the use of wind power, solar energy, tidal power and geothermal energy. German experience is important for Russian Federation. However at the present stage of technological development the alternative energy has positive dynamics only in "the rich" postindustrial countries. The environmental load reduction is of paramount importance in development of alternative energy.

Keywords: global energy primary energy, alternative energy, renewable energy, energy security, ecology, energy policy of the Germany government.

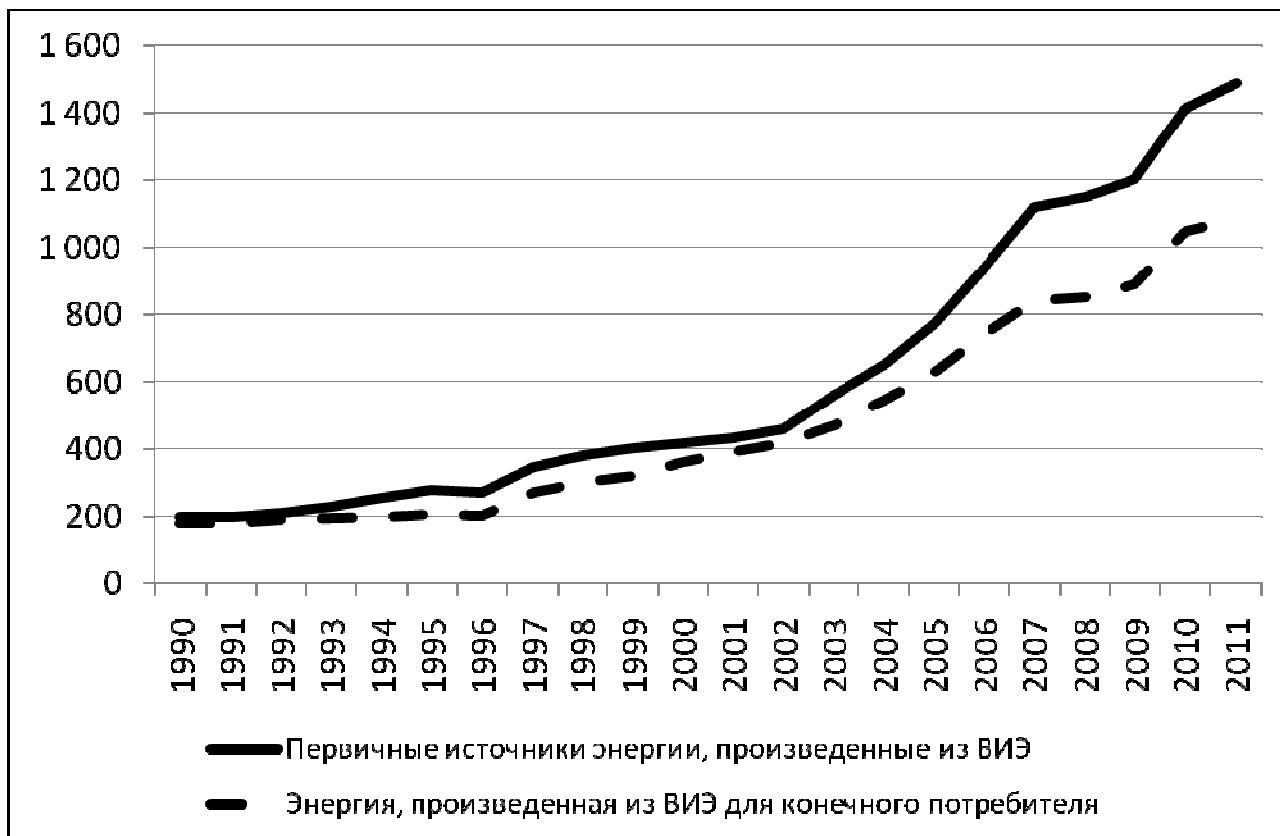
### Введение

Несмотря на то что суммарные показатели производства и потребления энергоресурсов Федеративной Республики Германии за последние 20 лет почти не менялись, в структуре топливно-энергетического баланса этой страны произошли значительные изменения. Данные изменения, в частности, связаны с ростом производства энергии на базе использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

За короткий промежуток времени – 15 последних лет – доля возобновляемых источников в конечном потреблении энергии в Германии выросла с 1,9 до 12,5%, и рост продолжается. В выработке электроэнергии доля возобновляемых источников энергии еще

больше – 20,3% [5]. Производства, основанные на использовании возобновляемых источников энергии, стали существенной составляющей энергетического хозяйства Германии.

Переломный момент в использовании возобновляемых источников энергии в Германии произошел в 1996 году (рис. 1), когда их потребление резко увеличилось. Данные изменения связаны с тем, что с 1996 года в Германии начинают реализовываться государственные программы по развитию альтернативной энергетики.



**Рис. 1. Изменение производства энергии в Германии на базе возобновляемых источников энергии с 1990 по 2011 г., ПДж.**  
Построено по данным: [5].

В 1999 году был введен экологический налог. Он распространяется на все энергетические производства, кроме производства энергии на базе возобновляемых источников, а также производства тепла и энергии на относительно чистых парогазотурбинных установках.

В 2000 году вступил в силу «Закон о возобновляемых источниках энергии». Он регулирует получение и оплату электроэнергии, произведенной из возобновляемых источников. Система основывается на гарантии минимальной цены, которую сетевая

компания обязана предоставить производителю. Расходы распределяются среди частных домохозяйств и предприятий.

Таким образом, производство энергии на базе возобновляемых источников энергии в Германии стало экономически выгодным.

Одновременно Правительство Федеративной Республики Германия принимает решение об отказе от использования ядерной энергии. В 2001 году был принят «Закон об упорядоченном прекращении использования ядерной энергии для коммерческого производства электроэнергии». В Германии запрещено строительство новых атомных электростанций, а срок действия действующих ограничен 32 годами с момента ввода в эксплуатацию.

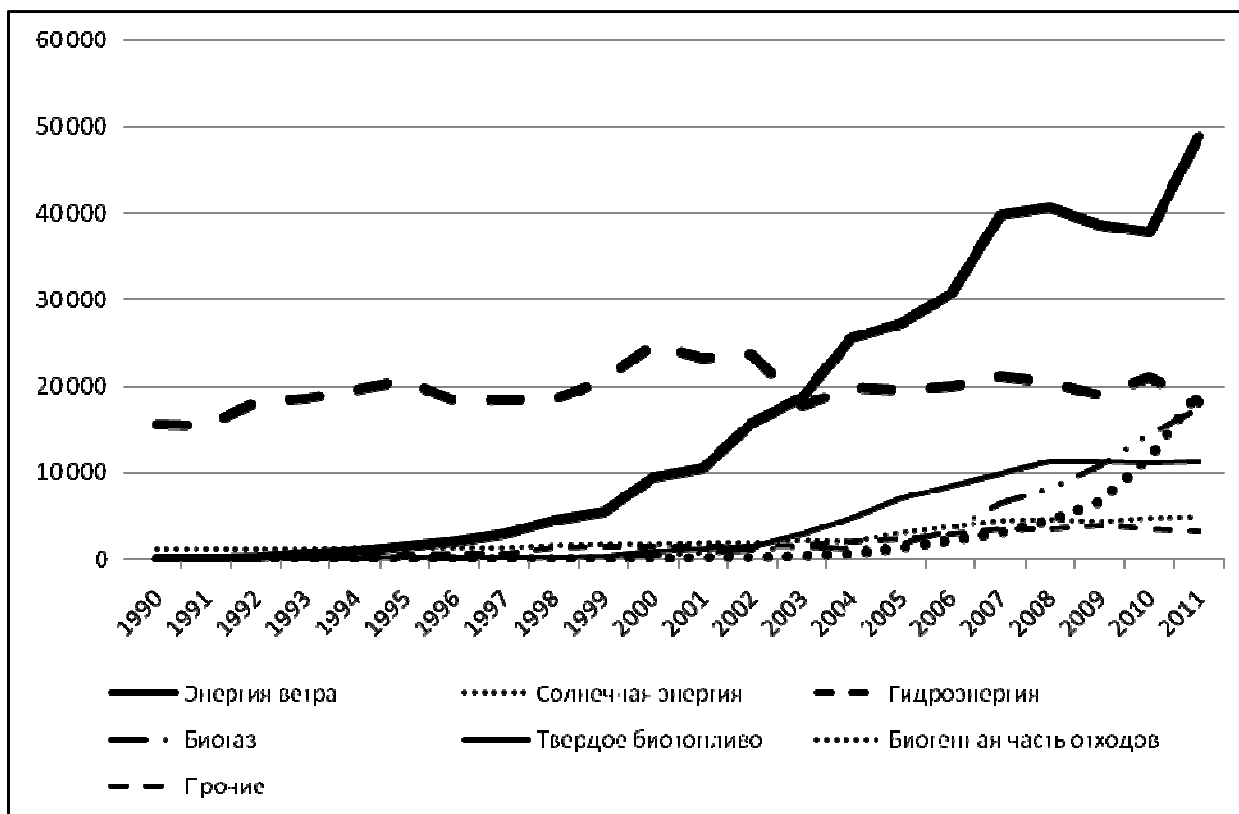
В основном возобновляемые источники энергии используются для производства тепла (48%) и выработки электроэнергии (41%). 11% идёт на выработку различных видов топлива. Динамика производства тепла и электроэнергии полностью совпадает с описанными выше общими тенденциями, а именно – рост с 1996 года. Производство топлива из возобновляемых источников энергии также увеличивалось, но с 2007 года наблюдается тенденция сокращения [5].

Это связано с тем, что конкурентоспособность производства биодизельного топлива снижается из-за роста налоговой нагрузки. До сих пор биодизельное топливо стоит дороже нефтяного. Кроме того, внедрение биодизельного топлива требует дополнительных инвестиций в развитие инфраструктуры, поскольку оно используется в основном как «подмес» к нефтяному топливу (в Германии в топливе содержится 5% биодизельного топлива) [5].

Таким образом, развитие энергетики, основанной на использовании возобновляемых энергоресурсов, не всегда идет планомерно. Некоторые проблемы остаются нерешенными и препятствуют росту использования возобновляемых источников энергии.

## **1. Структура выработки электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии в Германии.**

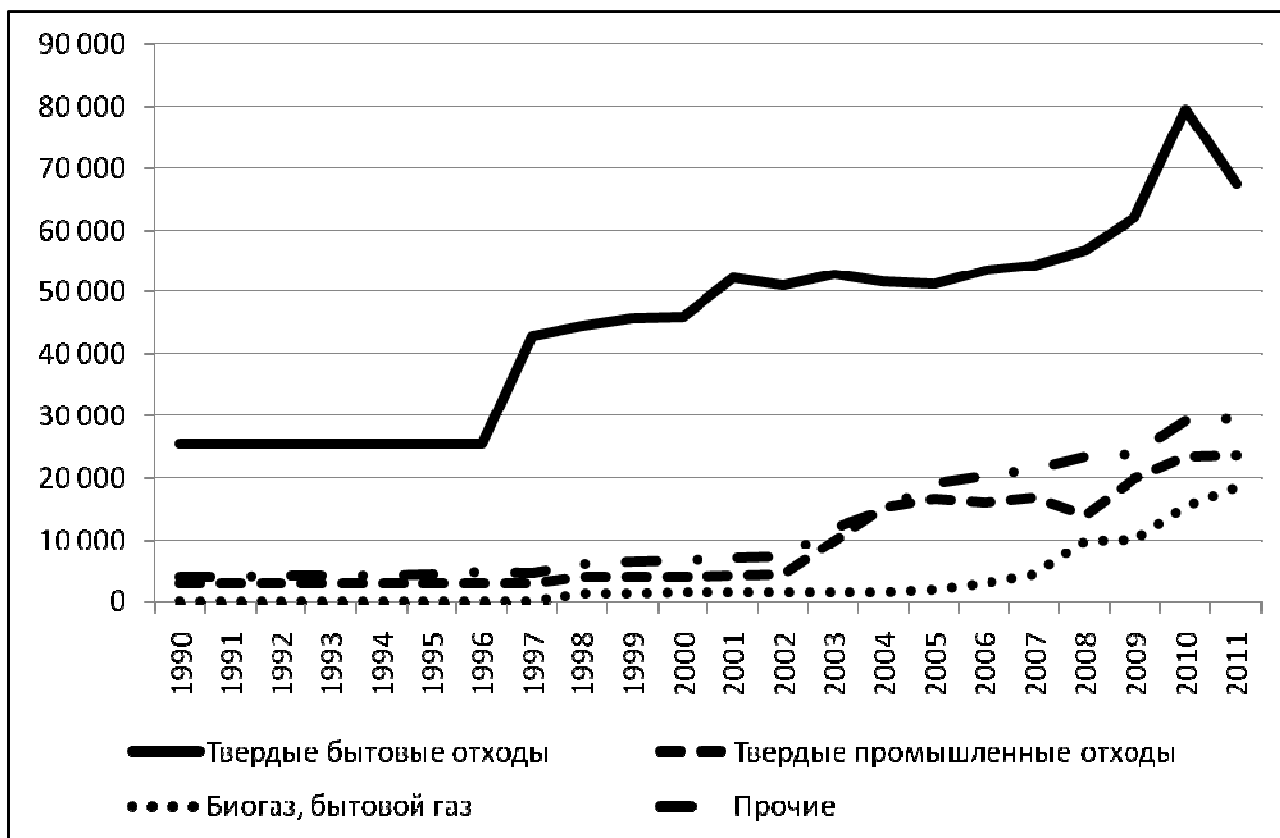
В структуре выработки электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии в Германии 39,7% приходится на энергию ветра. Это энергетическое производство было создано практически «с нуля» и за 20 лет достигло высоких показателей (рис. 2). Кроме ветроэнергетики, практически «с нуля» была создана электроэнергетика, основанная на использовании солнечной энергии – её доля составляет 15,7%.



**Рис. 2. Изменение выработки электроэнергии из различных возобновляемых источников энергии в Германии с 1990 по 2011 г., ГВт·ч.**  
Построено по данным: [5].

На гидроэнергетику – традиционное для современного общества производство, приходится всего 14,7% общей выработки электроэнергии из возобновляемых источников энергии, и роста производства не происходит, поскольку Германия исчерпала гидроэнергетический потенциал своих рек.

Однако ускоренными темпами идет рост производства электроэнергии на установках по переработке биогаза, и оно уже практически сравнялось с производством электроэнергии на гидроэлектростанциях – его доля составляет 14,2%. Следом «идёт» производство электроэнергии за счет использования твердого биотоплива. Его доля в общей выработке электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии составляет 9,2%. Ещё 4% приходится на производство электроэнергии из биогенной части отходов. Оставшиеся 2,5% приходятся на производство электроэнергии из прочих биогенных веществ – жидкостей, газов сточных вод и мусорных свалок. В отличие от России в Германии практически не применяется геотермальная энергия, а также энергия приливов [5].



**Рис. 3. Изменение производства тепла из возобновляемых источников энергии в Германии с 1990 по 2011 г., ГВт·ч.**  
Построено по данным: [5].

## 2. Структура производства тепла на базе возобновляемых источников энергии в Германии.

Тепло, в отличие от электроэнергии, производится в Германии на основе использования энергии биомассы. Существуют две технологии переработки биомассы для выработки энергии – технология её сжигания и разложения в результате деятельности микроорганизмов. Тепло, произведенное с использованием возобновляемых источников энергии, поступает в основном с установок по переработке твердых бытовых отходов (рис. 3). Кроме того, велика доля тепла, поступающего с установок по переработке твердых промышленных отходов, биогаза и бытового газа.

Среди «прочих» возобновляемых источников энергии, использованных для выработки тепла, выделяются жидкие и твердые биогенные вещества, биогенная часть мусора.

В последние годы растет потребление солнечной энергии для выработки тепла. Неизменной в производстве тепла осталась только доля геотермальной энергии [5].

### **3. Вклад возобновляемых источников энергии в экологическое благополучие Германии.**

Целью увеличения энергопроизводства из возобновляемых источников энергии ставилось сокращение выбросов парниковых газов. В 2002 году Германия одной из первых ратифицировала «Киотский протокол о мерах по защите окружающей среды и сокращению вредных выбросов в атмосферу к Рамочной конвенции ООН об изменении климата» и взяла на себя обязательства по сокращению ежегодных выбросов парниковых газов с 2008 по 2012 год на 21% по сравнению с 1990 годом. Эта задача была выполнена уже к 2007 году. В 1990 году выбросы составляли 1 215 млн т CO<sub>2</sub>-эквивалента, а в 2007 году – 956 млн т. Известно, что энергетика является отраслью, приносящей максимальный вред природной среде. За счет выработки электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии в 2007 году Германия обеспечила сокращение выбросов углекислого газа на 100 тыс. т [5].

Федеративная Республика Германия имеет скудные минеральные ресурсы. Рост энергопроизводства на базе использования возобновляемых источников энергии: ветровой, солнечной, энергии биомассы – способствует уменьшению зависимости от импорта, а также технологическим инновациям.

Кроме того, в Германии налажена переработка мусора. Из него происходит выработка существенной доли энергии и тепла. Таким образом, данные производства помогают замкнуть цикл жизни многих товаров и решить одну из самых сложных социально-значимых проблем – мусорных свалок.

#### **Заключение**

Проект в области альтернативных источников энергии стал своего рода ГОЭЛРО для немецкой экономики – он заставил изменяться, двигаться вперед предприятия, работающие во многих секторах экономики.

Благодаря данному проекту в Германии была создана новая высокотехнологичная отрасль. Произошли изменения в структуре топливно-энергетического баланса страны, позволившие сократить производство электроэнергии на атомных электростанциях, снизить зависимость от импорта, сократить выбросы парниковых газов, создать новую транспортную инфраструктуру, начать экспортировать передовые технологии за рубеж и многое другое.

В Германии накоплен существенный опыт в развитии энергетики, основанной на использовании энергии ветра и Солнца, а также биомассы.

В России имеется богатый опыт использования возобновляемых источников энергии, но этот потенциал в настоящее время практически не используется. Например, в 1929 году в

Курске дала ток первая в мире ветроэлектростанция. В 1930-1960-х гг. на заводе «Ветроэн» в г. Истра Московской области серийно выпускались небольшие ветроустановки. Суммарная мощность ветроустановок, размещенных в основном в сельской местности, достигала 100 МВт. В связи с развитием энергосистемы, основанной на использовании энергии крупных государственных районных электростанций, данный проект не был полностью реализован.

В 1966 году на Камчатке была построена первая геотермальная электростанция – Паужетская – мощностью 5 МВт. В 1968 году на побережье Баренцева моря была пущена в эксплуатацию первая приливная электростанция – Кислогубская – мощностью 0,4 МВт. В 1985 году в Крыму была построена первая солнечная электростанция мощностью 5 МВт [11].

Если в использовании энергии ветра, биомассы и Солнца для выработки электроэнергии наша страна существенно отстала, то в стране до сих пор работают геотермальные и приливные электростанции отечественного производства, и Россия смогла бы наращивать этот потенциал и даже экспортировать отечественные технологии.

Но все же пилотные проекты появляются и в настоящее время. 21 сентября 2012 года в Белгородской области была введена в эксплуатацию первая в России биогазовая станция «Лучки» мощностью 2,4 МВт компании «Альтэнерго». Станция будет использовать отходы мясоперерабатывающего завода и селекционно-гибридного центра ГК «Агро-Белогорье» и вырабатывать 19,6 млн кВт·ч электрической и 18,2 тыс. ГКал тепловой энергии.

В 2009 году в России утверждены «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергии на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года», предполагающие увеличение доли электроэнергии, вырабатываемой на основе возобновляемых источников, с 1% в 2008 году до 4,5% в 2020 году. В рамках данной государственной программы необходимо делать упор не столько на импорт технологий, сколько на развитие собственных производств.

Мировая экономика нуждается в развитии альтернативной энергетики именно как альтернативы исчерпаемым энергетическим сырьевым ресурсам и экологически чистой. Однако без управляющего воздействия государства, которое отчетливо показывает опыт Германии, развитие альтернативной энергетики невозможно, поскольку на первых стадиях развития эта энергетика не является прибыльной.

### Список литературы

1. Горкин А.П. География постиндустриальной промышленности (методология и результаты исследований, 1973-2012 годы). – Смоленск : Ойкумена, 2012. – С. 348.

2. Официальный сайт ОАО «Русгидро». – URL: <http://www.rushydro.ru> (дата обращения: 10.10.2012).
3. Официальный сайт Объединения промышленной энергетики и электростанций Германии. – URL: <http://www.vik.de> (дата обращения: 10.10.2012).
4. Официальный сайт Федерального агентства сетевого хозяйства Германии. – URL: <http://www.bundesnetzagentur.de> (дата обращения: 10.10.2012).
5. Официальный сайт Федерального министерства защиты окружающей среды, природы и безопасности ядерных реакторов Германии, посвященный проблемам внедрения возобновляемых источников энергии. – URL: <http://www.erneuerbare-energien.de> (дата обращения: 10.10.2012).
6. Официальный сайт Федерального союза владельцев солнечных электростанций Германии. – URL: <http://www.solarwirtschaft.de> (дата обращения: 10.10.2012).
7. Родионова И.А. Мировая экономика: индустриальный сектор : учеб. пособие. – М. : РУДН, 2010. – С. 606.
8. Тарнижевский Б. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: вчера, сегодня, завтра // Чистая энергия. – 2006. – № 2. – С. 31-33.
9. Шувалова О.В. Либерализация электроэнергетической отрасли в России и Германии. Сравнительный анализ // Вестник РУДН. Серия Экономика. – 2010. – № 1. – С. 36-44.
10. Шувалова О.В. Региональные аспекты современной энергетической политики правительства ФРГ // Известия РАН. Серия географическая. – 2007. – Вып. 5. – С. 37-44.
11. Шувалова О.В. Родионова И.А. Некоторые структурные особенности развития мировой энергетики, основанной на альтернативных возобновляемых источниках энергии // Вестник Финансовой академии. – 2011. – № 5 (65). – С. 74-82.

### **Рецензенты**

Горкин Александр Павлович, доктор географических наук, профессор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, г. Москва.

Родионова Ирина Александровна, доктор географических наук, профессор НИУ Высшей школы экономики, Российского университета дружбы народов, г. Москва.