

5. Key ECB interest rates [Электронный ресурс] // European Central Bank. 2015. – URL: <https://www.ecb.europa.eu/stats/monetary/rates/> (дата обращения: 15.10.2015 г.).
6. FinNext-2016: Иновации в разгар кризиса [Электронный ресурс] // FinNext. 2015. – URL: <http://finnext.ru/> (дата обращения: 29.09.2015 г.).
7. Why fintech won't kill banks [Электронный ресурс] // The Economist. 2015. – URL: <http://www.economist.com/blogs/economist-explains/2015/06/economist-explains-12/> (дата обращения: 14.10.2015 г.).

## РАЗВИТИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ГЕРМАНИИ

А.С. Сахаров, А.В. Жаворонок

Томский политехнический университет, г. Томск

Email: [lark@tpu.ru](mailto:lark@tpu.ru), [sakharov.zuker@yandex.ru](mailto:sakharov.zuker@yandex.ru)

Научный руководитель: Жаворонок А.В., ассистент

*В данной статье рассмотрены последние тенденции развития альтернативной энергетики Германии. Приведены некоторые причины выбора политики, направленной на столь стремительную интеграцию технологий, использующих возобновляемые источники энергии. Проведено сравнение Германии с другими странами Евросоюза по динамике использования возобновляемой энергии.*

Углеводороды на данный момент являются основными источниками энергии. Их мировые запасы уже давно подсчитаны и ограничены. Учитывая этот факт и постоянный рост энергопотребления, человечества вынуждено искать альтернативные источники и разрабатывать новые технологии генерации. Наиболее заинтересованными в таком развитии являются страны, не обладающие большими запасами углеводородов.

### Рынок электроэнергии в Германии

Германия является крупнейшим рынком электроэнергии в Европе и полностью открытым для конкуренции с 1998 года, имеет децентрализованную структуру с большим количеством частных и государственных коммунальных предприятий. В отличие от других стран, нет единого регулирующего органа этой сферы. Федеральное сетевое агентство (BNetzA) и государственные органы (Landesregulierungsbehörden) занимаются контролем энергосетей Германии. Государственные органы надзора работают в рамках своих географических границ. Германия играет важную роль в энергопередачи в Европе и является крупнейшим европейским рынком электроэнергии. В Таблице 1 приведены характеристики рынка электроэнергии. Четыре компании доминируют на рынке электроэнергии: RWE AG, E.ON Energy AG, Vattenfall Europe AG и EnBW AG. На основании МЭА (далее – Большая четверка) продолжение их расширения – это ответ на закрытие восьми атомных станций и расширение мощностей возобновляемых источников энергии. Четыре компании суммарно генерируют около 73% от общего объема электроэнергии, по данным за 2012 год, и поставляют на внутренний рынок около 45,5% электроэнергии. Остальные поставщики – это примерно 900 региональных и местных компаний, которые также генерируют и распределяют энергию. В плане генерации, на долю объектов использующих возобновляемые источники энергии приходится

43% от общей мощности. Уголь и ядерное топливо остаются основным сырьем для производства электроэнергии с долями 45.1% и 18% соответственно.

Общее потребление энергии, полученной с использованием возобновляемых источников, за период 2004-2012 годов возросло с 5,8% (2004) до 12,4% (2012). Но даже при таком росте, Германия занимает среднюю позицию в рейтинге 28 стран ЕС по данному показателю. Она одна из 16 стран-членов ЕС, которые планируют к 2020 году достичь доли возобновляемых источников энергии в 18%. Динамика потребления показана на рисунке 1.

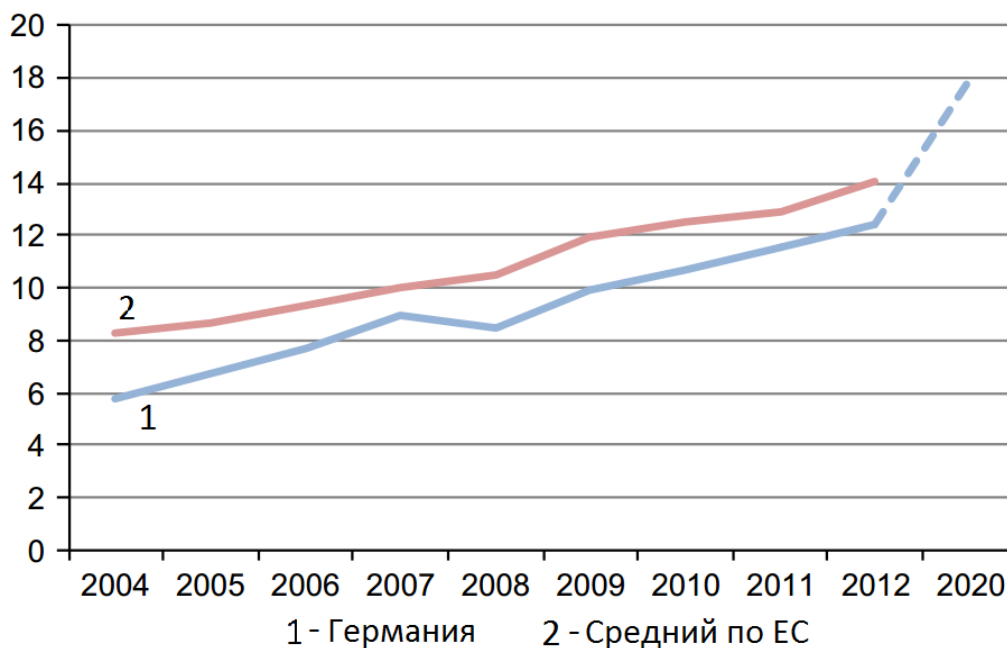


Рис. 1. Потребление электроэнергии, полученной с использованием возобновляемых источников, %

В энергетической концепции 2010 представлены долгосрочные стратегии осуществления надежного, недорогого и экологически безопасного энергоснабжения до 2050 года, также она представляет собой план перехода в эру возобновляемых источников энергии.

Этот переход связан с необходимостью движения развития энергетики в направлении возобновляемых источников и постепенного отказа от ядерной энергетики. Так как роль ядерной энергетики была переоценена в 2011 году. Причиной для этого послужила катастрофа на Фукусиме в марте 2011 года. В результате семь старейших АЭС Германии были закрыты. Кроме того было принято решение постепенно отказаться от эксплуатации оставшихся девяти атомных электростанций к 2022 году (вместо 2036).

Также были установлены необходимые показатели энергоэффективности и влияния на окружающую среду. Реализация этого плана требует больших инвестиций в электросети, но увеличение использования возобновляемых источников приведет к сокращению выбросов парниковых газов и повысит энергоэффективность использования сырья.

Распределение.

Энергия ветра и солнечных фотоэлементов составляют большую долю выработки энергии. На конец 2012 года, суммарная энергия, полученная от ветра и солнечных фотоэлементов составила 83% от общей установленной мощности возобновляемых источников. Большинство абонентов, получающих электроэнергию от солнечных батарей, подключены к линиям низкого (НН) порядка (230-400 В) и среднего напряжения (СН) порядка (11-60 кВ). 65% генераторов подключены к НН линиям уровня и 35% к линиям СН. Только несколько станций соединены к линиям высокого напряжения (ВН), их напряжение составляет 110 кВ. 95% потребителей, подключенных к линии среднего напряжения, получают электроэнергию от ветряных электростанций.

Технологии получения энергии от ветра, солнца и биомассы вносят основной вклад в развитие структуры генерирующих мощностей. Выработка солнечной энергии имеет самые высокие темпы роста по отношению к другим альтернативным источникам за 2004-2012. В то время, как получение электроэнергии от ГЭС остается практически неизменным за последние 10 лет.

К концу 2012 года производство электроэнергии из возобновляемых источников составляло 143.5 ГВтч при суммарном потреблении электроэнергии в 22.5%. В 1990-е годы доля суммарного потребления энергии от возобновляемых источников составлял лишь 4%. Далее наблюдается рост этого показателя. Причиной этому служит план развития, принятый в 2000 году. Рисунок 2 изображает динамику генерации электроэнергии от возобновляемых источников.

В отношении собственности, более 50% акций компаний, занимающихся генерацией возобновляемой энергии, принадлежат частным собственникам и различным компаниям, и только 5% находится в собственности компаний Большой четверки. Поступление в сети большого количества электроэнергии из возобновляемых источников негативно отражается на Большой четверке, путем снижения оптовых цен.

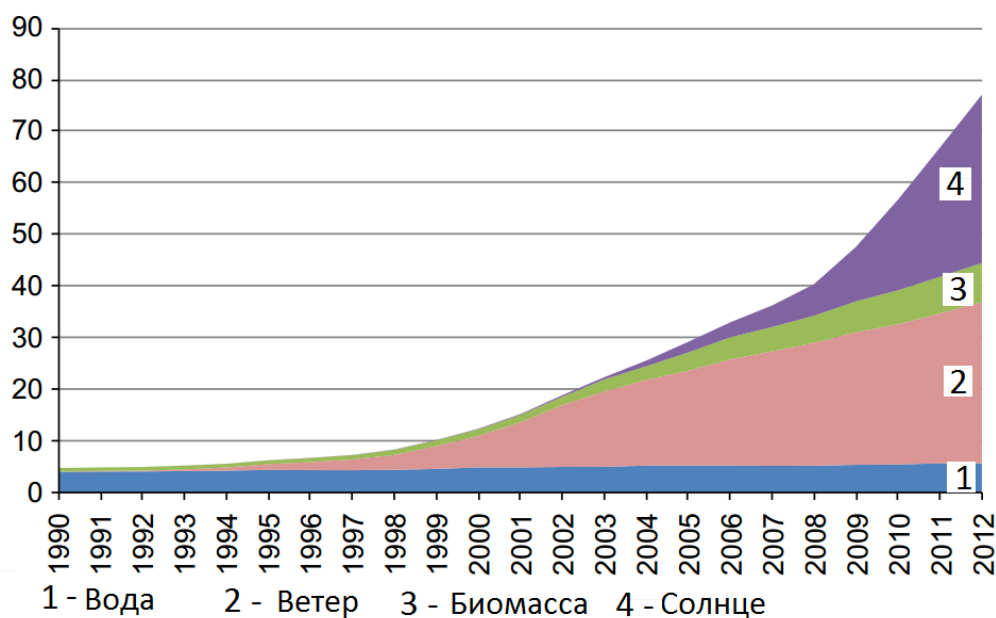


Рис. 2. Генерация электроэнергии, ГВт

Крупные компании, такие как RWE, которая является крупнейшим производителем электроэнергии в Германии, испытывает негативное влияние из-за снижения оптовой цены, особенно, из-за увеличения количества станций использующих солнечную энергию. В целом, расширение использования возобновляемых источников энергии является попросту увеличением конкуренции. В RWE в свою очередь готовят стратегический план, который предполагает радикальное изменение в развитии компании, которое должно позволяет фирме занять лидирующую позицию при переходе на новые источники.

Линии энергопередач.

ЭЭГ требует, чтобы операторы сетей сделали приоритетным подключением станций, производящих электроэнергию из возобновляемых источников и метана. Таким образом, станции, работающие на возобновляемых источниках, должны быть подключены перед обычными электростанциями. В 2000 году ввели поправку, предполагающую подключение генерирующих объектов технически и экономически наиболее целесообразным, чем подключение к электростанции.

Принятая методика формирования тарифов распределительных компаний обязывает при подключении к сетям генерирующего устройства на возобновляемых источниках оплачивать только стоимость установки счетчиков полученной и переданной энергии. Любые другие работы по подключению, например, установка столбов для линии электропередач, оплачивает компания, которой принадлежит линия электропередач. Исключением может являться случай, когда компания докажет эти затраты экономически обоснованными. Германия стала одной из первых стран в Европе, которая стала развивать подключение небольших локальных генерирующих установок.

Внедрение такого подхода было осуществлено после либерализации рынка электроэнергии. К таким локальным генерирующим установкам относятся практически все типы установок, работающих на возобновляемых источниках энергии, исключением являются лишь большие ветровые установки.

В данной статье была рассмотрен энергетический рынок Германии в целом, выделены его особенности. Проанализирована политика по развитию альтернативной энергетики. Были выявлены причины, следствиями которых стало ускоренное развитие данных технологий. Был произведено сравнение с Другими странами Евросоюза.

Список использованной литературы.

1. Ackermann, T., 2013. What matters for successful integration of distributed generation. Presented at IEA Workshop. Дата обновления 01.10.2013. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.iea.org/media/workshops/2013/futurechallenges/9ackermann.pdf> (дата обращения 05.06.2015)
2. AGEE-Stat, 2013. Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland, Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik. Дата обновления 14.12.2014. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.en.ergiestiftung.ch/files/downloads/energiethemen-erneuerbareenergien/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland.pdf> (дата обращения 5.06.2015)