

8. REA 2008. Promotion of Renewable Energy Act. Act No. 1392 of 27 December 2008. (<http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/supply/renewable-energy/wind-power/onshore-wind-power/Promotion%20of%20Renewable%20Energy%20Act%20-%20extract.pdf>).
9. Zoellener J., Schweizer-Ries P., Wemneuer C., *Public acceptance of renewable energies: Results from case studies in Germany*, Energy Policy 36, 2008, p. 4136–4141.

**Морозова Н.Н.**

## **ОПЫТ ГЕРМАНИИ В ВОПРОСАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Академия управления при Президенте, Республики Беларусь*

*Энергетическая безопасность – важнейшая составляющая национальной безопасности страны*

Энергетическая безопасность представляет определенное состояние защищенности страны, государства и экономики в целом, условия, при которых потребитель имеет надежный доступ к необходимой ему энергии, а поставщик — к её потребителям. В то же время энергетическая безопасность предусматривает не только бесперебойные потоки топлива, энергоресурсов, но и стабильные, разумные цены. Актуальность данной проблемы обусловлена, прежде всего, тем, что энергетическая сфера во все времена являлась приоритетной, но в настоящее время она оказалась в центре дискуссий для многих стран на самых различных уровнях, из-за нехватки энергоносителей. Основными факторами, ослабляющими энергетическую безопасность Республики Беларусь, выступают:

- низкая обеспеченность собственными ТЭР;
- высокая энергоемкость экономики;
- значительная доля природного газа в топливно-энергетическом балансе страны;
- большая степень износа основных производственных средств в ТЭК;
- импорт ТЭР преимущественно из одной страны (России);
- немалые затраты на импортируемые энергоресурсы.

В Беларуси на высшем уровне, указом Президента Республики Беларусь были утверждены: Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь и механизм ее реализации; Государственная комплексная программа модернизации основных производственных фондов белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов; директива № 3 Президента республики Беларусь от 14 июня 2007 г. «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства». Также была утверждена стратегия развития энергетического потенциала Республики Беларусь, согласно которой, энергетический потенциал страны должен обеспечить темпы роста экономики в соответствии с «основными показателями социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011 - 2015 годы».

Угрозы энергетической безопасности определяются с одной стороны, внешними факторами – геополитическими, макроэкономическими, конъюнктурными, а с другой состоянием и функционированием энергетического сектора страны, диспропорциями в топливо- и энергообеспечении отдельных регионов (состояние коммунальной энергетики, теплоснабжение, запасы первичных энергоресурсов, производство нефтепродуктов и электроэнергии, число мощностей линий электропередач). Политика энергетической безопасности должна предусматривать: надежное обеспечение внутреннего и внешнего спроса энергоносителями соответствующего качества и приемлемой стоимости; эффективно использовать энергоресурсы потребительским сектором экономики, предотвращая нерациональные затраты общества на свое энергообеспечение. Принципами обеспечения энергетической безопасности являются: гарантированность и надежность энергообеспечения экономики и населения страны в полном объеме в обычных условиях и в минимально допустимом объеме; контроль со стороны государства и местных органов управления за надежным энергоснабжением объектов; возобновляемость ресурсов топлива, чтобы темпы потребления этих ресурсов согласовывались с темпами освоения замещающих их источников энергии; диверсификация используемых видов топлива и энергии чтобы не зависеть от какого-либо одного энергоносителя; учет требований экологической безопасности и охраны окружающей среды; предотвращение нерационального использования энергоресурсов. Обеспечение энергетической безопасности на микроуровне возможно благодаря периодической модернизации технологической базы ТЭК. На мезоуровне важно рассмотреть изменение структуры потребления и размещения производства ТЭР: увеличение в перспективе потребления атомной и гидроэнергии, угольной продукции и использования возобновляемых источников.

Примером использования альтернативных источников энергии может служить опыт Германии, в которой правительством взят курс на свертывание атомной энергетики, вытеснение углеводородных энергоносителей и внедрение возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Поводом изменения структуры энергобаланса ФРГ стала авария на Чернобыльской АЭС в 1986 г. Партия «зеленых», поднявшаяся на волне растущей озабоченности немецкого населения проблемами окружающей среды, еще до этого выступала резко против развития атомной энергетики, которая в то время занимала около 30% в энергогенерации и 11% в первичном энергопотреблении [1, с.103]. Несколько месяцев спустя после чернобыльской катастрофы и СДПГ приняла решение об отказе от атомной энергии. Находившееся у власти правительство ХДС/ХСС и СвДП во главе с Г.Колем громких заявлений по этому поводу не делало, но последний энергоблок был введен в строй в январе 1989 г. и новых АЭС после этого в ФРГ не строилось. К последующему серьезному рассмотрению вопроса об использовании атомной энергии вернулись после аварии на японской АЭС Фукусима, в марте 2011 г., когда канцлер ФРГ А.Меркель заявила, что правительство намерено произвести переоценку рисков, связанных с дальнейшим использованием атомной энергетики. Вскоре был введен мораторий на эксплуатацию семи энергоблоков, построенных до 1980 г. В июне 2011 г. было объявлено, что окончательный выход Германии из атомной энергетики состоится не позднее 2020 г, то есть на 17 лет раньше, чем это предусматривалось в Энергетической концепции 2050 [1, с.109].

Кроме того, на протяжении десятка лет в истории развития ядерной энергетики ФРГ не было существенных аварий на АЭС и при этом, несмотря на достаточно успешное развитие атомной энергетики и существенные плюсы ядерных технологий

для немецкой экономики, Германия в будущем предполагает полностью перейти от АЭС к ВИЭ. Безусловно, возникает вопрос о финансовых средствах, требуемых на модернизацию и расширение сетевой инфраструктуры, необходимой для интеграции в единую энергосистему новых парков ВИЭ-станций. Однако планируется, что в ФРГ доля альтернативной энергетики к 2050 г. возрастет с 20% до 80%. До 2022 г. из эксплуатации будут выведены все атомные станции страны, а уже в текущем году прогнозируется снижение генерации на угольных и газовых электростанциях. В стране существует 12 АЭС, на которых установлено 17 реакторов. В 2011 г. законсервировано 8 реакторов. В 2015, 2017 и 2019 годах будет остановлено еще по одному реактору, в 2020 и в 2022 годах — по три. Германская энергетическая стратегия предполагает увеличение в энергосекторе доли генерирующих мощностей, работающих на возобновляемых источниках, до 80% уже к 2050 г. [2].

По данным социологических опросов каждый четвертый житель Германии считает, что правительство успешно продвигается к достижению целей, заявленных им в Энергетической концепции 2050 [1, с.102]. Вехой на пути развития «зеленой энергетики» в Германии стало принятие в марте 2000 г. Закона о возобновляемой энергии, суть которого сводилась к следующим основным положениям: приоритетное подключение к сетям общего электроснабжения установок для производства электроэнергии из возобновляемых источников и шахтного метана; первоочередной отбор и передача электроэнергии от ВИЭ; установление гарантированных повышенных закупочных цен на электроэнергию, произведенную из ВИЭ. Немецкий закон о возобновляемых энергиях (EEG) является важнейшим инструментом, способствующим продвижению применения энергии, произведенной на основе ветра, солнца, силы воды, биомассы и геотермии в области энергопроизводства. Поддержка возобновляемых энергий включает в себе не только затраты средств, но и значительную пользу, которая заключается в защите климата, снижении зависимости от импорта энергии и среднесрочном более выгодном энергообеспечении в сравнении с дорожающими традиционными энергоносителями. Отрасль энергетики возобновляемой энергии, согласно Закона о возобновляемых энергиях, достигла уровня высокоразвитого сектора экономики, который гарантирует большое количество рабочих мест и обеспечивает высокую добавленную стоимость. Многочисленные страны - в том числе 19 из 27 стран Евросоюза – взяли за образец основные принципы Закона о возобновляемых энергиях и перенесли их в собственные законы [3].

Для Германии новой энергетической стратегией стала постановка амбициозных целей по внедрению ВИЭ, повышению энергоэффективности и расширению сетевой инфраструктуры. Главной целью провозглашалось расширение доли ВИЭ в энергобалансе страны и потому к 2020 г. она должна составить 18%, а к 2050 - 60% в первичном потреблении энергии, а в электрогенерации - 35 и 80% соответственно [1, с.107]. Основной акцент в новой стратегии был сделан на развитии ветровой энергетики путем масштабного строительства ветроэнергетических парков на континентальном шельфе в прибрежной полосе и открытом море, поскольку именно это направление является наиболее перспективной областью приложения инвестиций и сможет внести самый значительный вклад в расширение сектора ВИЭ.

К тому же государство поощряет инициативу частных лиц, действия которых направлены на сбережение ресурсов и использование альтернативных технологий в частном секторе и которые не имеют желания продавать произведенную «альтернативную» электроэнергию. Развитие ВИЭ должно идти постепенно, замещая традиционные энергоносители альтернативными. Замещение обусловлено тем, что

АЭС - слишком опасны, уголь - недостаточно экологичен, альтернативные источники энергии хороши, но пока ненадежны и слишком дороги, газ и нефть находятся не в тех странах, с которыми Германия рассчитывала развивать сотрудничество.

По потреблению энергии Германия занимает пятое место в мире после США, некоторые страны бывшего СССР, Китай и Япония [4]. Четвертая часть всей потребляемой в Германии энергии приходится на частный сектор. Немцы знают: «Экономить энергию – значит экономить деньги». Почти все приборы в домах (стиральная машина, электрочайник, телевизор, холодильник и др.) работают от электричества. И потому при покупке товара немцы обращают внимание не только на цену, но и на потребление электроэнергии этими товарами. Уровень потребления обозначается буквами класса А, В, С, D, Е, F и G, где А – приборы с самым низким уровнем потребления энергии, G – с самым высоким уровнем, а класс А+ или А++ обозначает сверхэкономичность. Человеческий фактор играет в энергетике Германии существенную роль: в обеспечении энергетической безопасности страны, в частности, каждый гражданин старается придерживаться политики снижения энергозатрат и вкладывать средства в энергосбережение.

В настоящее время во всем мире используются возобновляемые источники энергии, а именно - 8,5 % мирового спроса на возобновляемые энергоносители и в первую очередь биомассы. Сегодня, современные возобновляемые источники энергии способны покрыть 8,2% от мирового спроса на энергоносители в то время как десять лет назад это было менее 3% [5, с. 50]. Возобновляемые источники энергии способствовали в 2012 г. покрывали потребление первичной энергии на 11,6% [5, с. 105].

В то же время, по мнению специалистов Федерального союза германской промышленности, увеличение в энергобалансе доли ВИЭ, может привести к значительному росту стоимости электроэнергии и снижению международной конкурентоспособности немецкой индустрии. Так, по стоимости электроэнергии для промышленных предприятий Германия возглавляет список европейских стран. За последних четыре года цена за 1 кВт.ч. поднялась на 30% за. В среднем для германской промышленности электроэнергия обходится на 40-50% дороже, чем в ряде соседних стран. В то же время, с взглядом на перспективу, она выделяет значительные инвестиционные ресурсы в разработку современных энергоносителей и считает что такие затраты оправданы. Германия находится в рейтинге крупнейших энергетических рынков в мире после Китая, США, Россия, Индия, Япония и Канада и занимает седьмое место. Потребление на душу населения энергии в Германия составляет 5,7 т у.т. в год [5, с. 91]. В официальных документах германских министерств и ведомств, причастных к формированию энергетической политики, указывается, что все долгосрочные и среднесрочные программы развития энергетической отрасли базируются на трех основных принципах: надежное обеспечение энергией промышленности и населения; доступ к энергоресурсам по доступным ценам; экологически безопасное производство и использование энергии.

Изучение данной проблемы показало, что Германия старается проводить многовекторную политику в области энергетической безопасности. Как видим, Германия – это ведущий рынок альтернативной энергетики, элементы политики энергетической безопасности, которой можно взять на вооружение и нашей стране. Ведь все страны находятся в тесной зависимости друг от друга в энергетической сфере, поэтому правильно построенное сотрудничество могло бы отвечать интересам разных сторон и способствовать как повышению надежности энергосбережения стран, так и привлекательности инвестиций.

*Литература:*

1. Зарицкий, Б. Энергетические дилеммы ФРГ/ Б.Зарицкий // Международная жизнь. – 2013. – № 5. – С. 101–114.
2. К 2050 году Германия перейдет на альтернативную энергетику [Электронный ресурс] / Пронедра. [Альтернативная Энергетика](http://pronedra.ru/alternative/2013/04/15/vie-germaniya/). – Режим доступа: <http://pronedra.ru/alternative/2013/04/15/vie-germaniya/> – Дата доступа: 01.02.2014.
3. Законодательство Германии об «альтернативной энергии» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.selenyikirov.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=34&Itemid=67](http://www.selenyikirov.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=67)– Дата доступа: 08.12.2013.
4. Советы по экономии электроэнергии и газа [Электронный ресурс] / Обзор рынка энергопотребления в Германии – Режим доступа: <http://www.webglobus.de/blogs/blog/717/1400/> – Дата доступа: 11.01.2014.
5. Energie für Deutschland 2013. Fakten, Perspektiven und Positionen im globalen Kontext. Hrsg: Weltenergieerat – Deutschland. Mai, 2013. – 162 s.

**Янчилин П.Ф.**

**КЛАССИФИКАЦИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ  
УСТАНОВОК И СИСТЕМ СЛЕЖЕНИЯ**

*Брестский государственный технический университет, м.т.н., ст.  
преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

Солнечная энергия весьма универсальная с точки зрения возможностей ее использования человеком для своих нужд. Солнечное излучение (СИ) может быть относительно легко преобразовано в тепловую, механическую и электрическую энергию, а также использована в химических и биологических процессах. Солнечные энергетические установки (СЭУ) работают в системах отопления и охлаждения жилых, общественных и промышленных зданий, в технологических процессах протекающих при любых температурах (от очень низких до ультравысоких). Сами технологические процессы преобразования и использования СИ по своей технологической сложности могут быть очень разными. Сами СЭУ могут быть по своим габаритам также различными: от микроминиатюрных источников питания микрокалькуляторов и ручных часов до огромных технических конструкций в башенных СЭС высотой 100 м и весом в сотни тонн [1].

Наиболее характерные сегодня общие классификационные признаки современных типов и видов СЭУ. В каждом из этих общих признаков, естественно существуют и присущие им частные особенности использования СЭУ.

1. *По виду преобразования и использования СИ в другие виды энергии:* в тепловую, механическую, электрическую, используется в химических и биологических процессах.

2. *По месту размещения на Земле:* наземные и космические.

3. *По стационарности:* переносные, передвижные и стационарные СЭУ.