

УДК 620;339.9;004

**О.А. Шевченко**

Профессор Технического университета Делфта (Нидерланды), доктор технических наук

**В.Г. Писаренко**

Заведующий отделом математических проблем информатики Института кибернетики имени В.М. Глушкова НАН Украины, доктор физико-математических наук, профессор, г. Киев

**Ю.В. Писаренко**

Старший научный сотрудник Института кибернетики имени В.М. Глушкова НАН Украины, кандидат технических наук, г. Киев

## РОЛЬ УКРАИНЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ НАДЕЖНЫХ ПОСТАВОК ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЕВРОПЫ<sup>1</sup>

*Мы достигнем лучших результатов,  
если, принимая решения, будем  
руководствоваться знаниями.*

*Джозеф А. Тэйнттер*

*Стабильное развитие или крах общества во многом  
зависит от успеха или провала учреждений,  
принимающих решения.*

*Джозеф А. Тэйнттер*

Освещаются вопросы развития возобновляемой энергетики в странах европейского региона, в том числе в Украине. Поскольку, по прогнозам, к 2030 г. Европейский Союз

<sup>1</sup> Статья отражает личное мнение авторов, которое не обязательно совпадает с мнением их организаций-работодателей.

будет импортировать более 80 % природного газа и более 90 % нефти, то Европа сейчас ищет возможности получения альтернативной возобновляемой энергии. Рассмотрены перспективы участия Украины в обеспечении надежных поставок возобновляемой энергии для Европы.

**Ключевые слова:** альтернативная энергетика, возобновляемая энергетика, энергия ветра и солнца, биотопливо, электричество, Европейский Союз, Украина

**Вступление.** В различных политических документах подчеркивается, что Европа нуждается в надежных и конкурентоспособных возобновляемых источниках энергии (см., например, [1]). Первичная энергия поступает из источников, которые могут быть невозобновляемыми или возобновляемыми (в зависимости от уровней потребления или естественного возобновления). Известными невозобновляемыми источниками [2] являются ископаемое топливо (нефть, природный газ, уголь), минеральное топливо, например уран, тепловая энергия Земли и др. Возобновляемые источники — это энергия солнца, ветра, воды, биомассы и т. д. Соотношение объемов использования источников первичной энергии в мире в 2010 г. показано на рис. 1: 35 % составляли жидкие источники, 26 — уголь, 23 — природный газ, 10 — возобновляемые источники и 6 % — ядерная энергия [3]. В свою очередь, мировые возобновляемые источники в 2005 г. распределялись так: 63 % — гидроэлектроэнергия, 22 — энергия биомассы, 7 — солнца, 6 — ветра и 2 % — тепловая энергия Земли [1]. По прогнозам, к 2030 г. Европейский Союз будет импортировать более 80 % природного газа и более 90 % нефти, причем в основном из политически чувствительных регионов [9], поэтому Европа сейчас ищет возможности получения альтернативной возобновляемой энергии.

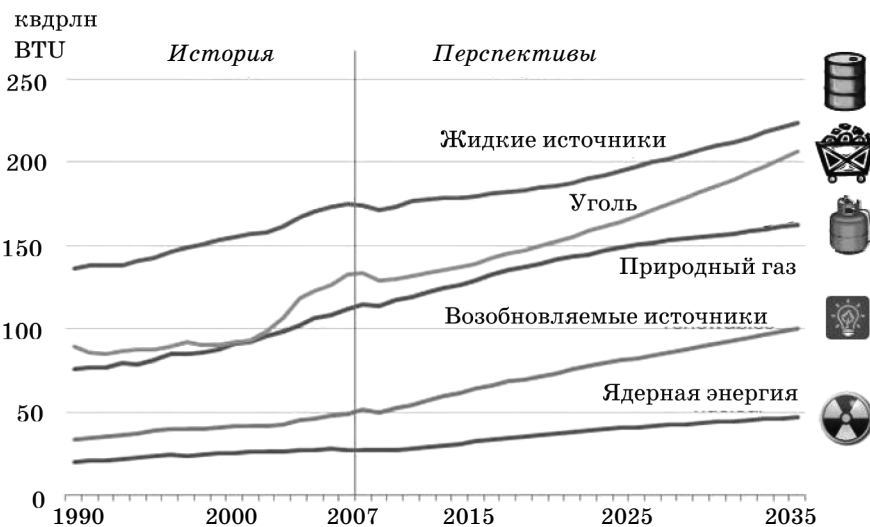


Рис. 1. Использование первичной энергии в мире [2, 3]

**Цель работы** — рассмотреть вопросы развития возобновляемой энергетики в странах европейского региона, и в частности в Украине, а также возможности участия нашей страны в обеспечении надежных поставок возобновляемой энергии для Европы.

**Биотопливо.** Применение биотоплива имеет известные преимущества [4, 5], но наряду с этим вызывает и серьезные сомнения [4, 6], поскольку его традиционные виды требуют значительных сельскохозяйственных площадей и, таким образом, напрямую конкурируют с пищевым производством; возможности ограничения выбросов парниковых газов при этом не настолько значительны, а увеличение объемов использования биомассы может негативно воздействовать на окружающую среду. Ожидается, что к 2020 г. биотопливо будет составлять только 14 % топливной смеси. Таким образом, несмотря на важное значение биотоплива для стабилизации поставок возобновляемой энергии, его использование не становится радикальным решением проблемы.

**Тепловая энергия солнца.** Целью проекта “Десертек” (Desertec) [7] является обеспечение Европы возобновляемой энергией благодаря процессу генерации солнечной тепловой электроэнергии: солнечная энергия превращается в тепло, приводит в движение тепловые турбины и генерирует электричество. В рамках этого проекта поставки электричества могут начаться к 2022 г. (при прогнозируемом старте проекта в 2012 г.), и к 2050 г. он будет способен обеспечить 15 % потребностей Европы в электроэнергии, а в дальнейшем — и 100 % (см. рис. 2). Объем необходимых инвестиций составляет 400 млрд евро за 40 лет, а ожидаемая стоимость электроэнергии — 130—170 евро/МВтч [7].

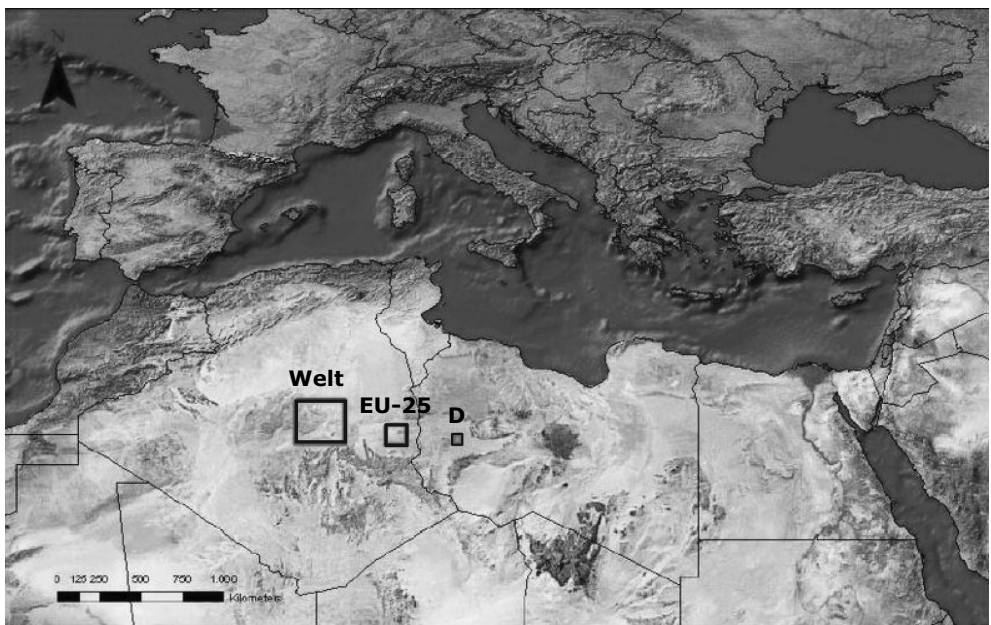


Рис. 2. Территория, теоретически необходимая для солнечных энергетических станций в случае, если они будут генерировать достаточно электроэнергии для нужд мира (Welt), Европы (EU-25) и Германии (D) соответственно [7]

**Энергия ветра.** Установлено, что энергия ветра, собранная в соответствующих местах, может быть достаточно дешевой и стоить 47—60 евро/МВтч при умеренном использовании инвестиций [8, 9]. Это утверждение отлично согласуется с другой оценкой [10], согласно кото-

рой ранжированная стоимость 1 МВтч электроэнергии с новой генерирующей мощности сопоставима для ветра (55,8 долл. США), угля (53,1) и природного газа (52,5), что несколько дешевле, чем для ядерной энергии (59,3 долл. США).

**Электричество из возобновляемых источников.** В дальнейшем будут продолжать использоваться традиционные источники возобновляемой энергии, такие как гидроэнергия, энергия биомассы и геотепловая. Кроме того, будущие поставки возобновляемой энергии в Европу, скорее всего, будут осуществляться за счет электричества, генерируемого ветром и солнцем [7]. Эффективную передачу больших количеств электроэнергии на значительные расстояния может обеспечивать использование новейших технологий HVAC и HVDC.

**Надежные поставки энергии в Европу.** Согласно критериям Международного энергетического агентства (IEA) поставки энергии являются надежными, если они соответствуют потребностям, доступны по цене и технически адекватны [11]. Электричество, тепло и мобильность считаются основами цивилизованной жизни и поэтому должны быть доступны каждому человеку в любое время. Причинами рисков в сфере энергетической безопасности могут стать нестабильность энергетических рынков, технические сбои и физические угрозы.

**Участие Украины в обеспечении надежной поставки возобновляемой энергии для Европы.** Украина может способствовать обеспечению надежных поставок возобновляемой энергии для Европы путем увеличения эффективности использования энергии внутри страны; производства большего количества энергии из возобновляемых источников, включая биотопливо; гармонизации своей энергетической системы, в частности, повышения эффективности электроэнергетической сети; участия в новых проектах, касающихся электроэнергетики (в области использования энергии солнца и ветра и др.), например, в исследовательской программе FP7 и т. д. Все вышеупомянутые виды деятельности требуют инноваций и инвестиций, и новые возможности для этого уже существуют [12]. Эти и другие аспекты необходимо рассмотреть на международной конференции по вопросам надежных поставок возобновляемой энергии, работа которой должна включать следующие направления: обеспечение поставок энергии ветра, солнца и других видов возобновляемой энергии; распознавание и прогнозирование высокоэнергетических аномалий в атмосфере, океане и сейсмически активных зонах; распознавание образов при изучении проблем, связанных с погодными и террористическими рисками для судов и самолетов; интеллектуальный мониторинг окружающей среды и бортовых систем с помощью роботов для автономного принятия оптимальных навигационных решений.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. An energy policy for Europe, Brussels, 10.1.2007; EU Energy policy data, 10.10.2007.
2. Primary energy // Wikipedia. The Free Encyclopedia [Electronic resource]. — Mode of access : <[http://en.wikipedia.org/wiki/Primary\\_energy](http://en.wikipedia.org/wiki/Primary_energy)>.
3. US Energy Information Administration. Report #DoE/EIA-0484 (2010).
4. A European road map for biofuels // EU project REFUEL: [Electronic resource]. — Mode of access : <<http://www.refuel.eu>>.

5. International conference on biofuels [Electronic resource]. — Mode of access : <[http://www.biofuelsukraine.com/2009\\_en](http://www.biofuelsukraine.com/2009_en)>.
6. Giampietro M. The Biofuel Delusion: the Fallacy of Large-Scale Agro-Biofuel Production / M. Giampietro and K. Mayumi. — Earthscan, Taylor & Francis group, 2009. — 318 p.
7. Desertec // Wikipedia. De vrije encyclopedie [Electronic resource]. — Mode of access : <<http://nl.wikipedia.org/wiki/Desertec>>; Desertec // Wikipedia. The Free Encyclopedia [Electronic resource]. — Mode of access : <<http://en.wikipedia.org/wiki/Desertec>>; Ummel K. Desert Power: The Economics of Solar Thermal Electricity for Europe, North Africa, and the Middle East / K. Ummel and D. Wheeler // Center for Global Development Working Paper 156. — Dec. 2008 [Electronic resource]. — Mode of access : <[www.cgdev.org](http://www.cgdev.org)>.
8. Czisch G. Low Cost but Totally Renewable Electricity Supply for a Huge Supply Area — a European/Transeuropean Example [Electronic resource] / G. Czisch, J. Schmid. — Mode of access : <[http://www.iset.uni-kassel.de/abt/w3-w/projekte/LowCostEuropeISup\\_revised\\_for\\_AKE\\_2006.pdf](http://www.iset.uni-kassel.de/abt/w3-w/projekte/LowCostEuropeISup_revised_for_AKE_2006.pdf)>; Czisch G. Realisable Scenarios for a Future Electricity Supply based 100 % on Renewable Energies [Electronic resource] / G. Czisch, G. Giebel. — Mode of access : <[http://130.226.56.153/rispubl/reports/ris-r-1608\\_186-195.pdf](http://130.226.56.153/rispubl/reports/ris-r-1608_186-195.pdf)>.
9. An efficient, sustainable and secure supply of energy for Europe // EIB papers. 2007. — Vol. 12. — Nr. 2. — 166 p.
10. International Energy Outlook [Electronic resource] / U. S. Energy Information Administration. — 2006. — P. 66. — Mode of access : <[http://www.eia.doe.gov/oiarf/archive/ieo06/special\\_topics.html](http://www.eia.doe.gov/oiarf/archive/ieo06/special_topics.html)>.
11. Ölz S. Contribution of renewables to energy security. IEA Information Paper / S. Ölz, R. Sims, N. Kirchner. — Paris : IEA, 2007. — 72 p.
12. USELF. Програма фінансування альтернативної енергетики в Україні [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <<http://www.uself.com.ua/index.php?id=2&L=2>>.

*Надійшла до редакції 18.07.2012*

**Шевченко О.О., Писаренко В.Г., Писаренко Ю.В.** *Роль України в забезпеченні надійних поставок відновлюваної енергії для Європи.*

Висвітлено питання розвитку відновлюваної енергетики в країнах європейського регіону, в тому числі в Україні. Оскільки, за прогнозами, до 2030 р. Європейський Союз імпортуватиме більше ніж 80 % природного газу та понад 90 % нафти, то Європа нині шукає можливості отримання альтернативної відновлюваної енергії. Розглянуто перспективи участі України в забезпеченні надійних поставок відновлюваної енергії для Європи.

*Ключові слова:* альтернативна енергетика, відновлювана енергетика, енергія вітру й сонця, біопаливо, Європейський Союз, Україна.

**Shevchenko O.A., Pisarenko V.G., Pisarenko J.V.** *How can Ukraine contribute to a reliable supply of renewable energy in Europe.*

The question of renewable energy development in countries of the European region, including Ukraine. It is expected that by 2030 the EU will import more than 80% natural gas and 90% oil, and mostly from politically sensitive regions, Europe is now looking for opportunities for alternative renewable energy. The possibilities of the contribution of Ukraine to ensure reliable supplies of renewable energy in Europe.

*Keywords:* renewable energy, wind energy, sun energy, biofuel, European Union, EU, Ukraine.