

Л.М. Назарчук (Национальная академия управления, г. Киев, Украина)

МОДЕРНИЗАЦИЯ РЫНКА ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В статье рассматриваются состояние и перспективы развития производства возобновляемой энергетики (ВЭ) в Украине и наиболее развитых в промышленном отношении странах мира. С учетом последних достижений мировой практики рекомендованы инновационные пути модернизации ВЭ в Украине.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, энергоносители, биотопливо, ветроэнергетика, гидроресурсы, солнечная энергетика.

Табл. 2. Рис. 1. Лит. 25.

Л.М. Назарчук (Національна академія управління, м. Київ, Україна)

МОДЕРНІЗАЦІЯ РИНКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

У статті розглянуто стан і перспективи розвитку виробництва відновлюваної енергетики (ВЕ) в Україні та найбільш розвинутих промислових країнах світу. З урахуванням останніх досягнень світової практики рекомендовано інноваційні шляхи модернізації ВЕ в Україні.

Ключові слова: відновлювальна енергетика, енергоносії, біопаливо, вітроенергетика, гідроресурси, сонячна енергетика.

L.M. Nazarchuk (National Academy of Management, Kyiv, Ukraine)

MODERNISATION OF RENEWABLE ENERGY MARKET

The article considers the state and the prospects for development of the renewable energy production in Ukraine and in the most developed countries of the world. Taking into account the latest achievements in the world practice the innovative ways of the renewable energy sector modernisation in Ukraine are recommended.

Keywords: renewable energy; energy sources; biofuel; wind energy sector; water resources; energy of the Sun.

Постановка проблемы. Самый разрушительный по своим последствиям мировой энергетический кризис 70-х годов прошлого столетия, характерной особенностью которого был поиск путей ослабления зависимости энергообеспечения от импорта нефти, по-разному повлиял на экономическое развитие стран. Украина также не осталась в стороне от происходящих перемен, связанных прежде всего с повышением интереса к использованию энергии из возобновляемых видов сырья. Дальнейший ход истории показал, что масштабы использования последней всецело зависят от внедрения инновационных технологий и связанных с ними инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Сегодня в мире происходит переориентация стран в энергообеспечении с отдачей приоритетов расширению использования ВЭ вместо того, чтобы продолжать инвестировать экспортеров нефти. С целью повышения эффективности модернизации ВЭ страны Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в тесном сотрудничестве с Международным энергетическим агентством (МЭА) и Всемирным банком реконструкции и развития (ВБРР) интегрировали свои усилия и, в отличие от Украины, достигли ощутимых успехов.

Учитывая актуальность развития ВЭ для мировой экономики, Украине целесообразно для решения этой проблемы сотрудничать под эгидой МЭА с другими заинтересованными странами.

Анализ основных исследований и публикаций. Изучению мировых и региональных рынков, а также последних достижений в инновационных технологиях ВЭ посвящены многочисленные исследования и публикации отечественных и зарубежных ученых, законодательные акты на уровне МЭА, стран ЕС, ОЭСР и Украины [1–7; 14; 22; 34; 35]. Наиболее известными украинскими специалистами в данной области являются Г. Бурлака [10], М. Ворончук [29], О. Кулик [17], А. Конеченков [20], М. Ковалко [15], О. Ливень [18], Ю. Матвеев [20], М. Рабинович [26], Е. Сухин [27] и зарубежными – Б. Кузык [16], Ю. Яковец [16], А. Иванов [13], И. Матвеев [13; 19], П.-Р. Богнис [31].

Цель исследования. Оценка современных тенденций инновационного развития ВЭ в мире и отдельных странах с целью обоснования механизма и путей ее модернизации в Украине.

Основные результаты исследования. В связи с тем, что не существует общепринятого понятия, в технической литературе можно встретить множество определений «возобновляемой энергетики».

В учебнике МЭА под ВЭ понимается энергия, получаемая из постоянно восстанавливающихся природных ресурсов [33]. Несколько шире, как синоним «альтернативной энергетики», термин ВЭ используется в Украине (охватывает торф, теплоэнергию и вторичные источники энергии). Кроме того, некоторые украинские исследователи дополняют ассортимент альтернативных источников энергии синтезированным газом, шахтным метаном, природным газом из малых нетрадиционных месторождений и другими возобновляемыми видами топлив. Следует отметить, что такие подходы к ВЭ были разработаны еще во времена СССР и поэтому по многим своим параметрам они уже не отвечают современным требованиям рыночной экономики [14; 15; 27]. В этой связи более привлекательной выглядит классификация энергоресурсов, рекомендуемая МЭА. Как видно из приведенных на рис. 1 данных, существует несколько форм ВЭ, извлекаемой прямо или косвенно из солнца и тепла, образующегося глубоко в недрах земли. Все они, в свою очередь, включают энергию, вырабатываемую из таких источников, как солнце, ветер, биомасса, с использованием геотермальных, гидроэнергетических и океанических ресурсов, твердой биомассы, биогаза и жидких видов биотоплива. В то же время отходы, представляющие собой важный ресурс для топлива, состоят из множества материалов, образующихся из горючих отходов, которые могут быть твердыми или жидкими, возобновляемыми или невозобновляемыми, подверженными или неподверженными биологическому разложению – резина, пластик, отходы ископаемой нефти и другие подобные продукты.

Неоднозначность в определении понятия и структуры ВЭ в Украине и за рубежом иногда приводит к расхождениям и несопоставимости идентичных показателей, на что указывали специалисты МЭА в своих исследованиях по энергетической политике Украины [12; 28]. По данным МЭА, например, доля ВЭ с учетом энергии больших гидроэлектростанций в Украине составляет 0,9% общего энергопотребления, или 1,3 млн. т. н.э. (нефтяной эквивалент), тогда как по украинским источникам – 3,6%, или 5,2 млн. т. н.э. соответственно. В то же время по данным "World Energy Review 2011" объем потребления ВЭ в мире в 2010 г. возрос до 158,6 млн. т. н.э., или был на 15,4% выше, чем в

2009 г., в т.ч. по странам ОЭСР – 123,0 млн. т н.э., или на 12,3% и ЕС – 66,9 млн. т н.э., или на 12,8% соответственно [32]. Наиболее высокие показатели по удельному весу ВЭ в общем потреблении первичных энергоносителей при мировом уровне 1,3% были достигнуты в странах ЕС – 3,9%, в т.ч. в Испании – 8,3% и Германии – 5,8%. Большая часть мировых ресурсов ВЭ в 2010 г. приходилась на США – 39,1 млн. т н.э., или 24,7% (33,6 млн. т н.э. в 2009 г.), Германию – 18,6 млн. т н.э. (16,9 млн. т н.э.), или 11,7%, Испанию – 12,4 млн. т н.э. (10,9 млн. т н.э.), или 7,8%, и Китай – 12,1 млн. т н.э. (6,9 млн. т н.э.), или 7,6% соответственно. Развитию производства ВЭ в странах ОЭСР способствовал рост объема инвестиций в этот сектор экономики, который с 160 млрд. дол. США в 2009 г. возрос до 211 млрд. дол. США в 2010 г., в т.ч. в ветроэнергетику составил 94,7 млрд. дол. США (44,9%), солнечную – 26,1 млрд. дол. США (12,4%) и технологии получения энергии из биомассы и отходов – 11 млрд. дол. США (5,2%). Основными инвесторами в сектор ВЭ выступали страны ЕС – 50 млрд. дол. США и Америки – 30 млрд. дол. США, тогда как на Китай приходилось 15,6 млрд. дол. США и Индию – 4,1 млрд. дол. США [8].



Рис. 1. Классификация возобновляемых источников энергии и отходов по трем группам [33]

Развитие производства и применения ВЭ в мире и отдельных странах регламентируется принятыми соответствующими директивами и законами. Так, Рамочная конвенция ООН (1992 г.) по изменению климата стимулировала интерес во многих странах, в т.ч. и Украине, к использованию энергии из возобновляемых источников как важного фактора уменьшения выбросов парниковых газов [6].

Важная роль в координации международного сотрудничества в области НИОКР по технологиям ВЭ отводится МЭА, созданному в 1974 году. Это агентство объединяет экспертов из разных стран по конкретным технологиям в рамках действующих 40 энергетических программ, известных под названием «соглашения МЭА по внедрению», в т.ч. 10 из которых по ВЭ (биоэнергия,

геотермальная энергия, технология тепловых насосов, гидроэлектроэнергия, океанические энергетические системы, фотоэлектрические системы, развертывание технологий ВЭ, солнечное отопление и охлаждение, "Solar Paces" — концентрирующие солнечные энергоустановки, ветровые энергетические системы). Соглашения по внедрению помогают странам-участницам сократить технологические риски и избежать дублирования усилий, делая свой взнос в ускорение технологического прогресса и внедрения инноваций с меньшими затратами. При этом стоимость технологий ВЭ уменьшается по мере роста объемов их использования.

Международный опыт показывает, что целевая правительственная политика может значительно сократить расходы по внедрению и повысить экономическую привлекательность возобновляемых источников энергии, создавая им положительный имидж. Политика поддержки ведет к увеличению использования ВЭ, что еще в большей степени снижает затраты на производство и открывает перед этим сектором новые рыночные возможности [28].

Одной из причин низких результатов Украины в продвижении возобновляемых источников энергии, по определению экспертов МЭА, является отсутствие всестороннего аналитического подхода при оценке баланса интересов для обоснования целей энергетической политики, особенно по исследованиям и инновациям.

За последние годы Украина приняла ряд законов и правительственных программ в области ВЭ, среди которых — «Энергетическая стратегия на период до 2030 года» [7], Закон Украины «Об альтернативных источниках энергии» [2], Закон Украины «Об альтернативных видах жидкого и газового топлива» [1], Закон Украины «О внесении изменений к некоторым законам Украины о стимулировании производства бензинов моторных смесей» [3], «Государственная целевая экономическая программа энергоэффективности и развития сферы производства энергоносителей из восстанавливаемых источников энергии и альтернативных видов топлива на 2010–2015 годы» [4]. Последней предусматривается увеличить долю ВЭ в энергетическом балансе Украины до 10%, в том числе за счет развития государственно-частного партнерства в этой сфере. По данным Государственного агентства по энергоэффективности и энергосбережению, за счет возобновляемой энергетики ежегодно можно получить 540 млрд. кВт/ч, или 98 млн. т у.т. (условного топлива). В связи с тем, что эффективность большинства технологий ВЭ зависит от местных условий, важное значение для перспективных оценок их развития приобретает подробная информация о наличии исходного сырья и его относительной эффективности в отдельных регионах. В то же время, отсутствие необходимой информационной базы усложняет обоснование экономического потенциала этих ресурсов. Так, по разным оценкам, данные по ресурсам биомассы расходятся в 3,5 раза, по солнечной — в 3,2 раза, геотермальной — в 1,8 раза и ветровой энергии — в 1,2 раза, по малым ГЭС — в 2,2 раза и по низкопотенциальному теплу — в 1,5 раза. С целью уточнения этих ресурсов в 2001 г. была проведена их инвентаризация и составлен «Атлас энергетического потенциала восстанавливаемых и нетрадиционных источников энергии Украины» [28], который в дальнейшем был использован Государственным комитетом по энергосбере-

жению при разработке «Энергетической стратегии Украины на период до 2030 года» [7]. Проведенный анализ показал, что действующее законодательство в Украине по ВЭ не внедряется эффективно и большинство его положений не были реализованы на практике по причине отсутствия комплексного подхода, механизма влияния и необходимых инвестиций. Энергетической стратегией предусматривается увеличить потребление ВЭ, включая энергию отходов и нетрадиционные источники энергии, с 10,9 млн. т н.э. в 2005 г. до 40,4 млн. т н.э. в 2030 г., что потребует инвестиций в объеме 12,6 млрд. дол. США (табл. 1).

Таблица 1. Прогноз использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии в Украине на период до 2030 г., млн. т н.э./год [7]

Показатели	2005 г.	2010 г. (ожидаемое)	2030 г. (прогноз)	Рост за 2005– 2030 гг., %
Биоэнергетика	0,910	1,890	8,44	707,7
Солнечная энергетика	0,002	0,022	0,770	36666,7
Малая гидроэнергетика	0,014	0,056	0,490	3500,0
Ветроэнергетика	0,013	0,147	0,490	3888,9
Энергия окружающей среды	0,140	0,210	15,890	11350,0
Всего ВЭ	1,163	2,689	24,871	372,2
Нетрадиционные источники энергии	9,730	11,200	15,540	159,7
Всего	10,893	13,889	40,411	371,0

В перспективе наибольшие темпы роста будут характеризовать ВЭ, полученную от использования солнечной энергии, шахтного метана и низкопотенциального тепла. Согласно разработанной стратегии, в Украине предусматривается увеличить производство электроэнергии из ВЭ до 1,6 млрд. кВт/час в 2020 г. и до 2,1 млрд. кВт/час в 2030 году.

Сегодня гидроэнергетика является наиболее развитым из возобновляемых источников энергии в Украине и наименее дорогостоящим источником энергии на оптовом энергорынке. Несмотря на это, экономический потенциал своих малых гидроэлектростанций Украина использует только на 10%.

В Украине солнечная энергетика зарекомендовала себя как перспективное направление развития ВЭ. За годы независимости в Украине было установлено около 1000 солнечных коллекторов, эффективность применения которых обоснована на примере южных регионов страны, характеризующихся низкой плотностью населения. Сегодня использование фотоэлектрических систем ограничено их высокой стоимостью. В то же время большая часть производимых в Украине фотоэлектрических панелей экспортируется. В 2010 г. в Крыму была введена в эксплуатацию первая очередь солнечной электростанции мощностью 2,5 МВт, которая возрастет до 8 МВт в 2011 году. Наряду с этим ведется подготовка к строительству солнечных электростанций мощностью 85 МВт [8; 20; 26].

Все украинские ветровые электростанции (ВЭС) мощностью 89 МВт были построены в рамках выполнения правительственной программы 1997 г., которой предусматривалось к 2010 г. ввести в эксплуатацию 1990 МВт мощностей. По объемам внедрения ветроэнергетического оборудования Украина входит во вторую десятку стран Еврозоны. Главной причиной низких темпов развития ветроэнергетики Украины является отсутствие необходимого фи-

нансирования ВЭС, ежегодный объем которого оценивался в 20 млн. евро, тогда как в 2005 г. было потрачено на эти цели всего лишь 4,65 млн. евро. Кроме того, отмечается неэффективное расходование бюджетных средств, за счет которых устанавливались мельницы устаревшей конструкции.

Сегодня ВЭС поставляют на оптовый рынок самую дорогую электроэнергию. Энергетическая стратегия прогнозирует, что в 2030 г. ветровая энергия будет генерировать 2 ТВт/год, что заменит потребление 0,5 млн. т н.э. органического топлива [11].

Биоэнергетика может оказаться наиболее перспективным возобновляемым источником энергии в Украине, потенциал которой оценивается в 16,52 млн. т н.э./год. Мощность разного типа котлов, работающих на биомассе, составляет 9000 МВт. Экономия природного газа оценивается в 5 млрд. куб. м в год при капитальных затратах на производство котлов 0,48 млрд. дол. США [9; 18; 21; 23].

Стоимость украинских технологий ВЭ несколько ниже по сравнению с промышленно развитыми странами, однако их качество и надежность в целом ниже зарубежных аналогов. В этих условиях с целью повышения их экономической эффективности необходимо дополнительное финансирование НИОКР и в первую очередь технологий, которые сегодня имеют конкурентные преимущества. В то же время целесообразно создать условия для участия других стран в процессе модернизации слабопродвинутых украинских технологий ВЭ.

В отличие от Украины, несколько иные тенденции развития ВЭ наблюдаются в странах ОЭСР, что во многом объясняется ситуацией, возникшей с обеспеченностью первичными энергоресурсами крупнейших нетто-импортеров энергоносителей. Так, в 2009 г. собственная потребность за счет импорта энергоносителей в Японии была обеспечена на 83%, (в 1999 г. – 81%), в Германии – на 69% (64%), во Франции – на 56% (56%) и в США – на 24% (25%). Таким образом, внедрение энергоэффективных технологий ВЭ стимулируется ростом энергопотребления и увеличением расходов на закупку углеводородного сырья. При этом отдаются приоритеты расширению использования возобновляемых источников энергии, интерес к которым существенно оживился в 2009 году. Так, при правительственной поддержке во многих странах расширились мощности ветровых энергетических установок (ВЭУ) и солнечных батарей – на 31 и 47% соответственно, в том числе 75% этого прироста обеспечили КНР и США, а в Европе число ВЭУ морского базирования достигло 1,5 тыс. единиц [23; 24].

Увеличение ВЭУ в кризисных условиях свидетельствует о привлекательности этой технологии и оборудования по сравнению с другими приоритетами в развитии экономики. Так, суммарная установленная мощность (СУМ) ВЭУ в мире увеличилась с 17,4 ГВт в 2000 г. до 59,1 ГВт в 2005 г., а в 2009 г. составила 157,9 ГВт, или 130,9% к 2008 г. (в 9 раз к 2000 г.). В 2009 г. в Китае, Индии, Японии и Республике Корея было введено в эксплуатацию ВЭУ общей мощностью 14 ГВт, а в Северной Америке и Европе – 10 ГВт. В итоге в США СУМ ветроэнергетического оборудования расширилась по сравнению с 2008 г. на 39% (до 35,2 ГВт), а в ЕС – на 23% (до 74,7% ГВт). По данным Миро-

вого ветроэнергетического совета, в 2009 г. в глобальную ветроэнергетику было направлено около 45 млрд. евро, а число занятого персонала достигло 500 тыс. человек. Снижение выбросов CO₂ в атмосферу за счет этого фактора достигло 204 млн. т [24].

В 2009 г. Институт океанической энергии, Университет штата Мэн и ряд других организаций получили от Министерства энергетики США 8 млн. дол. на создание парка ветровых электросиловых установок. С использованием полученной электроэнергии предлагается получить водород, а затем аммиак — компонент для производства топлива, применяемого в авиационных и ракетных двигателях [24].

Мировое производство биотоплив в 2010 г. возросло по сравнению с 2009 г. на 13,8% и достигло 59,3 млн. т н.э., в том числе на страны ОЭСР приходилось 37,1 млн.т н.э., или 62,7%, вне ОЭСР — 22,1 млн.т н.э., или 37,3%, бывшего СССР — 0,9 млн. т н.э., или 1,5%. Наиболее крупными регионами по производству биотоплив являются Северная Америка — 44,5% общемирового уровня, Южная и Центральная Америка — 30,8%, Европа и Евразия — 19,2%. Около 75% производимых биотоплив приходится на этанол, который преобладает в Северной, Южной и Центральной Америке, тогда как биодизель — в Европе и США [32].

МЭА прогнозирует увеличение мирового производства биотоплива с 1,6 млн. бар. в сутки в 2009 г. до 2,4 млн. бар. в сутки в 2015 году. Увеличение данных на 2015 г. по сравнению с предыдущим прогнозом на 55 тыс. бар. в сутки связано с существенным пересмотром в большую сторону оценок по США и более благоприятным развитием ситуации в Европе, а также с повышением прогноза производства этанола в Китае. В результате прогрессивных перемен в 2006—2009 гг. за счет расширения поставок биотоплива было удовлетворено 20% роста мирового спроса на бензин и дизельное топливо. При этом этанол покрыл 36% роста спроса на бензин и 9% — на дизельное топливо. В 2009 г. выпуск этанола увеличился по сравнению с 2008 г. на 8%. При этом доля США в мировом производстве этанола составила 53% и Бразилии — 34% [23].

Многие японские компании финансируют научно-исследовательские работы в сфере технологии биотоплив. Так, "Mitsubishi Corp." совместно с другими компаньонами работает над созданием конкурентоспособной технологии производства сложных метиловых эфиров из целлюлозы, "Honda Motor" и НИИ инновационных технологий "RITE" разрабатывают новые технологии выработки биотоплива из рисовой соломы и других сельскохозяйственных отходов, "Tokyo Fisheries Promotion Foundation" реализует проект производства биотоплива из водорослей. Наряду с этим "Mitsui Engineering and Shipbuilding" работает над созданием технологий производства альтернативных видов топлива из отходов древесины, рисовой и пшеничной соломы. Технологии производства биогаза намерена развивать основанная в 2008 г. крупная компания "Biogas Net. Japan". Согласно плану Министерства землеустройства, инфраструктуры и транспорта, к 2015 г. стоимость производства 1 л биотоплива предлагается снизить до 40 йен (в 2008 г. — 140 йен), а предложение этого продукта превысит спрос. В то же время, в 2010 г. производство биотоплива в Японии должно было достигнуть 500 млн. л, а к 2030 г. возрасти до 6 млрд. л.

Сегодня выпускается примерно 30 тыс. л спирта и 4–5 млн. л биодизельного топлива. На японских АЗС бензин содержит 3% биоэтанола. Для организации поставок этанола из Бразилии в Японию в объеме 200 тыс. л в год создано совместное предприятие "Brazil-Japan Ethanol" [19].

В автотранспортном секторе Бразилии сделана ставка на использование биотоплива. В 2010 г. примерно 5% земель в этой стране заняты под посевы сахарного тростника – исходного сырья для производства этанола, выпуск которого превысил 25 млрд. л в год [19].

На рубеже 2009 г. в ЕС приняты директивы о продвижении использования возобновляемых источников энергии, предусматривающих к 2015 г. оснастить установками ВЭУ все сооружаемые объекты недвижимости, а также достичь десятипроцентной доли биотоплива в суммарном потреблении моторных топлив [13].

В то же время, долгосрочная энергетическая стратегия, направленная на создание устойчивой, конкурентоспособной и безопасной энергетики, была принята еще в 2001 г., а «Зеленая книга ЕС» – в 2006 году. Все эти законодательные акты по ВЭ подтверждают статус Европы в качестве мирового лидера в энергетической революции [34; 35]. Впервые в 2009 г. у каждой страны ЕС появилась обязательная законодательно установленная цель по ВЭ на перспективу до 2020 г. вместе с конкретной линией поведения. Кроме того, страны ЕС смогут вместе работать над достижением своих целей в условиях устойчивого рынка. Директива 2009 г. предполагает, что более одной трети электроэнергии ЕС в 2020 г. должна вырабатываться за счет ВЭ, или на 15% больше по сравнению с 2005 году. Ожидается, что к 2020 г. ветроэнергетика, превысив гидроэнергетику, станет наибольшим в ЕС источником ВЭ (табл. 2).

Таблица 2. Доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в потреблении электроэнергии в ЕС на период до 2020 г., ТВт/час [30]

Источник	2005 г.	2006 г.	2010 г. (ожидаемое)	2020 г. (прогноз)
Ветер	70,5	82	176	477 (34,8%)
Гидро	346,9	357,2	360	384 (28%)
Фотогальваника	1,5	2,5	20	160 (13,1%)
Биомасса	80	89,9	135	250 (18,3%)
Геотермальная	5,4	5,6	10	31 (2,3%)
Солнечная тепловая электроэнергия	-	-	2	45 (3,1%)
Океан	-	-	1	5 (0,4%)
Всего ВИЭ	504,3	537,2	704	1370 (100%)
Общее производство электроэнергии в ЕС-27	3320,4	3361,5		
- тенденции к базовому сценарию			3568	4078
- комбинировано ВИЭ и электроэнергия				3391
Доля ВИЭ	15,2%	16,0%	19,70%	33,6-40,4%

Выводы. В связи с тем, что большая часть принятых в Украине законов и правительственных программ в энергетической сфере не была выполнена в основном по причине отсутствия необходимых инвестиций и конкурентоспособных технологий, необходимо разработать реальную комплексную национальную программу по модернизации производства ВЭ и определить основные источники финансирования.

С целью ускорения развития ВЭ целесообразно усовершенствовать институциональный аппарат и механизм стимулирования их производства с использованием целевой правительственной политики для поддержки этого сектора экономики по образцу стран ОЭСР, например, Германии или Бразилии.

Учитывая большие потенциальные возможности сырьевой базы для производства ВЭ и роль науки в реализации инновационных программ в данной области, необходимо создать в Украине единый координационный центр по ВЭ, объединяющий усилия существующих ныне многочисленных исследовательских коллективов и программы по отдельным проблемам.

Для повышения эффективности использования капитальных вложений необходимо шире использовать интеграционные возможности на основе международного сотрудничества с заинтересованными странами в рамках соглашений МЭА по внедрению технологий ВЭ. Кроме того, важным фактором для решения этой задачи является также модернизация выпускаемой специализированной техники и доведение ее до уровня современных зарубежных аналогов [25].

Необходимо провести исследования, которые направлены на изучение экономической эффективности ВЭ в условиях Украины, с целью более полного использования их потенциала для повышения энергетической безопасности, сокращения выбросов парниковых газов и местных загрязнителей воздуха. При этом следует учесть также и социальные выгоды, например, создание дополнительных рабочих мест и содействие развитию местной и региональной экономики.

1. Про альтернативні види рідкого та газового палива: Закон України від 14.01.2000 №1391-14 // zakon1.rada.gov.ua.
2. Про альтернативні джерела енергії: Закон України від 20.02.2003 №555-15 // zakon1.rada.gov.ua.
3. Про внесення змін до деяких законів України щодо стимулювання виробництва бензинів моторних сумішевих: Закон України від 26.02.2006 №3502-IV // zakon1.rada.gov.ua.
4. Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010–2015 роки: Постанова Кабінету Міністрів України від 1.03.2010 №243 // zakon1.rada.gov.ua.
5. Про комплексі державну програму енергозбереження України: Постанова Кабінету Міністрів України від 5.02.1997 №148 // zakon1.rada.gov.ua.
6. Про міжвідомчу комісію із забезпечення виконання Рамкової конвенції ООН про зміну клімату: Постанова Кабінету Міністрів України від 14.04.1999 №583 // zakon1.rada.gov.ua.
7. Енергетична стратегія України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 №145 // zakon1.rada.gov.ua.
8. Альтернативная энергетика: Материалы из Википедии (свободной энциклопедии) // ru.wikipedia.org.
9. Биодизель в Донецке, Днепропетровске, Одессе, Херсоне // Энергобизнес.— 2007.— №6.— С. 17.
10. Бурлака Г.Г., Поп Г.С. Виробництво альтернативних видів палива і мастильних матеріалів з використанням рослинних олій в Україні: стан і перспективи // Нефть и газ.— 2001.— №6.— С. 94–103.
11. Ветроэнергетика Украины // uwea.com.ua.
12. Енергетична політика України. Огляд за 1996 рік. — К.: Міжнародне Агентство з енергетики, 1996. — 149 с.

13. *Іванов А.С., Матвеев И.Е.* Мировая энергетика в 2009 г. – первой половине 2010 г. // БИКИ.– 2010.– №88. – С. 14–15.
14. Инструкция о порядке составления отчетного топливно-энергетического баланса предприятия (организации) за 1985 г. по форме №1-ТЭБ. – М.: ЦСУ СССР, 1985. – 96 с.
15. *Ковалко М.П.* Энергоэкономия – досвід, проблеми, перспективи / Под ред. А.К. Шидловского. – К.: Ін-т електродинаміки НАН України, 1997. – 152 с.
16. *Кузык Б.М., Яковец Ю.В.* Россия – 2050: стратегия инновационного прорыва. – М.: Экономика, 2004. – 637 с.
17. *Кулік О.* Розвиток альтернативних джерел моторного палива // Нефть і газ.– 2005.– №8. – С. 90–93.
18. *Ливень О.* Биоперспектива. Энергетический потенциал Украины по энергосбережению и альтернативным видам топлива // Энергобизнес.– 2007.– №11. – С. 37–43.
19. *Матвеев И.О.* О мерах по повышению энергоэффективности на автомобильном транспорте // БИКИ.– 2010.– №97. – С. 12–15.
20. *Матвеев Ю.Б., Конеченков А.Е.* Концепция развития солнечной энергетики в Украине // Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы».– 2002.– №9 // ecosys.narod.ru.
21. На рынке биодизельного топлива ЕС // БИКИ.– 2010.– №105. – С. 6.
22. Нормативно-правовые документы в сфере ВИЭ // cetrt.ru.
23. О перспективах развития рынка биотоплива // БИКИ.– 2010.– №85. – С. 6.
24. О развитии ВИЭ в мире и ЕС // БИКИ.– 2010.– №74. – С. 14–15.
25. Паливно-енергетичний комплекс України: готовність до євроінтеграції (Аналітична доповідь Центру Разумкова) // Національна безпека і оборона.– 2002.–№99. – С. 2–27.
26. *Рабинович М.Д., Ферт А.Р.* Использование солнечной энергии для теплоснабжения на Украине // Возобновляемая энергия.– №3 // Центр солнечной энергии «Интерсоларцентр» // intersolar.ru.
27. *Сухин Е.* Барьер перемен // ЭСТА.– 2008.– №1. – С. 10–12.
28. Україна. Огляд енергетичної політики 2006 / Міжнародне енергетичне агентство; За ред. К. Манділ. – Париж, 2006. – 377 с.
29. Энергетика и природная среда. Проблемы взаимодействия / М.М. Ворончук и др.; Под ред. С.И. Дорогунцова. – К.: СОПС Украины, 2005. – 207 с.
30. Энергетическое будущее Европы изменяется сегодня // uwea.com.ua.
31. *Vauquis, P.-R.* (2004). Quelles energies pour les transports au XXI siecle. Revue de l'energie, 561: 569–585.
32. BP Statistical Review of World Energy 2010 // bp.com.
33. Energy Statistics Manual (2004). Paris: IEA Publications. 193 p.
34. Feuille de route pour les sources d'energie renouvelables. Les sources d'energie renouvelables au 21-e siecle: construire un avenir plus durable. Commission Des Communautes Europeennes. 2007. 26 p.
35. Green paper. A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy. Commission of the European Communities. 2006. 20 p.

Стаття надійшла до редакції 31.10.2011.