

УДК 001.895:620.9 (477)

**Ю. В. МАКОГОН**, д-р економ. наук, профессор, директор филиала НИСИ в г. Донецке, заслуженный деятель науки и техники, заведующий кафедрой международной экономики ДонНУ,

**А. Е. АНИСИМОВ**, канд. економ. наук, доцент кафедры международной экономики ДонНУ, начальник главного экономического управления Донецкого городского совета

## ИННОВАЦИИ В СФЕРЕ ЭНЕРГЕТИКИ В СТАРОПРОМЫШЛЕННОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ

(Матеріал друкується мовою оригіналу)

В статье исследованы направления развития возобновляемых источников энергии в старопромышленном регионе Украины. Проанализирован опыт внедрения альтернативных источников энергии в странах Европейского Союза. Определено, что возобновляемые источники энергии являются экологически чистыми и безопасными. Рассмотрены наиболее эффективные альтернативные источники энергии для Украины: энергия ветра, биоэнергетика, сланцевый газ и др. Сделан вывод, что важнейшей целью решения проблем энергоэффективности Донецкой области является снижение техногенной нагрузки на окружающую среду и создание условий для самовоспроизводства экологических ресурсов. Это будет достигаться путем применения экономически обоснованных и технически совершенных ресурсо- и энергосберегающих малоотходных технологий, введения в эксплуатацию высокоэффективных очистительных сооружений.

In this paper the direction of the development of renewable energy sources in the old industrial regions of Ukraine are studied. The experience of alternative sources of energy implementation in the European Union was analysed. It was determined that renewable energy sources are environmentally friendly and safe. It is considered the most effective alternative energy sources for Ukraine: wind energy, bio-energy, shale gas, etc. The most important issues of energy efficiency for Donetsk region is reducing of the anthropogenic impact on the environment and create conditions for self-reproduction of environmental resources. This will be achieved through the use of economic feasible and technically advanced resource-and energy-saving low-waste technologies, introduction of the effective water treatment facilities.

Мир имеет возможность обеспечить себе постоянное энергетическое будущее, уменьшив свою зависимость от угля и урана, используя более экологически приемлемый природный газ. Электростанции, которые работают на природном газе, в среднем выкидывают на 50–70 % меньше выбросов углекислого газа в атмосферу, чем, например, угольные станции. При той же самой энергоэффективности газовая электростанция может быть построена за половину стоимости угольной и за треть стоимости атомной. Также ресурсы природного газа являются значительными. При нынешних объемах добычи газа хватит еще на 250 лет удовлетворения современных потребностей. Причина такого количе-

ства ресурсов в том, что они включают газ из сланцев, уплотненных песчаников и угля. Эти ресурсы есть в разных странах, таких как Австралия, Канада, Китай, Южная Америка, США, Украина. Большинство этих газовых ресурсов до сих пор не разрабатывалось [1].

Современный финансово-экономический кризис стал серьезным испытанием для национальных экономик, особенно для стран с переходной экономикой, к которым относится и Украина. К присущему этим странам хроническому дефициту финансовых ресурсов, слабости банковской системы, низкому уровню менеджмента добавляется большая изношенность основных фондов в старопромышленных регионах, их высокая энергоемкость при существенном удельном весе старопро-

мышленного региона в экономике страны.

Кризисные явления особенно остро повлияли на экспортноориентированные отрасли экономики Донецкой области, которая обеспечивает более 20 % объема реализации экспортной продукции Украины [2].

В реальном секторе экономики Донецкой области наиболее уязвимой из-за неблагоприятной конъюнктуры мирового рынка стала энергоемкая металлургическая отрасль, которая является основой товарного экспорта Украины. В настоящее время наметилась тенденция стабилизации объемов производства в металлургии и на предприятиях промышленности, которые объединены в едином технологическом процессе производства черных металлов. В Донецкой области работают

279 предприятий металлургии, коксохимии, по добыче угля и энергетических материалов, электроэнергетики, на которых занято 400 тыс. работников. Эти предприятия обеспечивают 78 % общего объема производства промышленной продукции, 75 % экспорта черных металлов и изделий из них, 53 % грузоперевозок, больше половины общей суммы прибыли области [3].

Вопросы энергосбережения и экологии важны не только для стран с переходной экономикой, к которым относится и Украина, а и не менее значимы для приграничных к ней государств. Поэтому говорить об активизации работы украинских предприятий в сфере энергосбережения, снижения вредных выбросов, углубленной переработке сырья для безотходности производства и другим актуальным проблемам необходимо совместно с приграничными странами. Исходя из четкого курса Украины на сближение с Европейским Союзом (ЕС), стремления украинской стороны адаптироваться к европейским нормам и стандартам, ЕС целесообразно усилить работу с Украиной и на уровне конкретных заинтересованных в модернизации предприятий и научно-исследовательских организаций, ее старопромышленными регионами. Однако следует отметить, что без согласованности действий между ЕС и Украиной, создания совместной и взаимоприемлемой программы реформирования энергетической отрасли и поэтапного внедрения европейских стандартов в энергетике и экологии нельзя ожидать в условиях экономического кризиса быстрого результата [4].

Среди мировых проблем в последние годы одной из важнейших является энергетическая проблема. Для сбалансированного экономического развития челове-

чества не хватает 5–6-кратного количества энергии по отношению к ныне производимой. Особенно это актуально для Донецкого региона, экономика которого во многом зависит от импорта энергоносителей.

Для решения проблем энергообеспечения и энергосбережения в Украине есть ряд путей [4]:

1. Повышение потенциальных возможностей разработки, добычи и переработки нефти и газа, включая «сланцевый».

2. Диверсификация импорта энергоносителей.

3. Повышение эффективности использования альтернативных источников энергии.

4. Максимальное использование вторичных энерго-ресурсов.

В настоящее время в мире до 70 % энергии вырабатывается из углеводородов: нефти, газа и угля. Однако есть страны, которые удовлетворяют свои потребности в топливно-энергетических ресурсах (ТЭР) не за счет увеличения импорта нефти и газа, а за счет использования других альтернативных ресурсов (Япония, Германия, США). При очень низких объемах запасов нефти, газа и угля они имеют высокие объемы использования атомной энергии, гидроэнергии и новых возобновляемых источников энергии. Сравнение структуры потребления энергоресурсов в Украине с соответствующими структурами энергопотребления мира, ЕС и США приведено в табл. 1.

Основные выводы, которые можно сделать из этого сравнения [2, с. 65]:

– в Украине неоправданно высокая доля природного газа в энергетическом балансе – почти в 2 раза выше, чем в мире и ЕС;

– в Украине неоправданно низкая доля возобновляемых

источников энергии (ВИЭ) – в 4 раза ниже, чем в мире, и в 3 раза ниже, чем в ЕС.

Необходимость развития возобновляемой энергетики продиктована также намерениями Украины интеграции с ЕС. Минимальный показатель для возобновляемой энергетики в общем энергобалансе европейских стран и стран-претендентов на вступление в ЕС составляет 12 %.

Украина также располагает богатыми потенциальными возможностями использования альтернативных энергетических ресурсов, таких как солнце, ветер, торф, отходы древесины, угольные шламы, биоотходы, биогаз, сельхозотходы и др. Но из-за отсутствия достаточного финансирования уровень использования альтернативных энергоресурсов в пересчете на 1000 жителей в Украине примерно в 100 раз ниже, чем в странах ЕС.

В настоящее время вклад возобновляемых нетрадиционных источников энергии в общую энергетику Украины очень мал и составляет около 2,8 % от всех видов ТЭР. Однако анализ реального положения в централизованной энергетике и топливно-энергетическом комплексе Крыма, а также экологического состояния окружающей среды свидетельствует о возможности более широкого использования на местах нетрадиционных экологически чистых источников энергии с целью экономии тепла и топлива на существующих традиционных источниках тепла [5].

Украина имеет огромный потенциал практически всех видов возобновляемых источников энергии. При желании в ближайшие десятилетия можно решить вопросы электро- и тепло-снабжения страны за счет энергии солнца, ветра, био-энергетических отходов, тепла земли и гидроэнергетических ресурсов.

Что касается особенностей реализации программ энергосбережения в Донбассе, то сложившаяся здесь экологическая ситуация, как и в любом индустриальном регионе, является основным ограничивающим фактором, определяющим специфическое развитие старопромышленного региона. Техногенная нагрузка в Донецком регионе – самая высокая в Украине. Поэтому важнейшей целью решения проблем энергоэффективности нами рассматриваются понижение техногенной нагрузки на природную среду и создание условий для самовоссоздания экологических ресурсов. Это будет достигаться путем применения экономически обоснованных и технически совершенных ресурсо- и энергосберегающих мало-отходных технологий, введения в эксплуатацию высокоэффективных очистных сооружений.

Для старопромышленного Донецкого региона применение инноваций в энергетике предусмотрено прежде всего в кластерах металлургии и сельского хозяйства. Кроме того, в хозяйственном комплексе Украины играет очень важную роль электро-энергетика. Приблизитель-

но половина всего первичного топлива (уголь, нефть, газ, уран), которое добывает или импортирует Украина, а также энергия отдельных рек используются для производства электро- и тепло-энергии.

Развитие электроэнергетики стимулирует создание новых промышленных узлов. Отдельные отрасли промышленности территориально приближены к источникам дешевой электроэнергии, например, цветная металлургия.

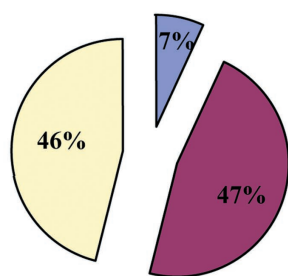
Энергетика Украины базируется на использовании традиционных видов (тепловых и гидроэлектростанций) с отклонением от среднемировой статистики в сторону большего использования АЭС (рис. 1, 2). Практически все объекты энергетики Украины достались ей в наследство от СССР, отработали немалый срок службы. Исключением является сравнительно молодая ядерная энергетика Украины, по мировым стандартам являющаяся вполне современной (табл. 2).

Что касается реализации электроэнергетики на мировом рынке (единственная отрасль ТЭК, где наблюдается положительное сальдо торгового баланса), в 2012 году Украина увеличила экспорт электроэнергии на 51,5 % (на 3 млрд 312,3 млн кВт·ч) по сравнению с 2011 годом – до 9 млрд 745,3 млн кВт·ч [5].

Экспорт электроэнергии в 2012 году возрос по всем направлениям, особенно в страны Центральной Европы (Венгрия, Словакия,

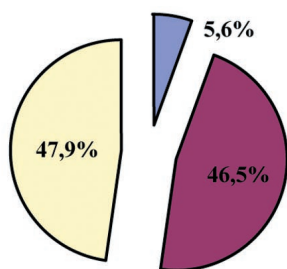
**Таблица 1. Использование основных топливно-энергетических ресурсов в Украине и мире, 2011 г.**

Виды топливно-энергетических ресурсов	Мир в целом	Украина	Страны ЕС	США
Природный газ	21,1	39,5	24,5	23
Нефть	33,1	11,8	36,6	38,9
Уголь	27	28	15,7	23,7
Уран	5,8	18	13,5	9,3
ВИЭ	12,8	2,7	9,0	5,1



■ ГЭС, ГАЭС и нетрадиционные производители ■ ПЭС, □ ТЭС и ТЭЦ

Рис. 1. Структура производства электроэнергии в Украине, 2010 г., %



■ ГЭС, ГАЭС и нетрадиционные производители ■ ПЭС, □ ТЭС и ТЭЦ

Рис. 2. Структура производства электроэнергии в Украине, 2011 г., %

Таблица 2. Производство электроэнергии в Украине

Год	Объем производства, млрд кВт·ч	Изменение по сравнению с предыдущим годом, %
2006	192,13	3,7
2007	195,13	1,6
2008	191,69	-1,8
2009	172,91	-9,8
2010	187,91	8,6
2011	193,89	3,2

Румыния, Польша) и Беларусь. Экспорт электроэнергии в Россию в 2012 году не осуществлялся, тогда как в 2011 году в этом направлении было поставлено 55,5 млн кВт·ч.

Одним из эффективных энергосберегающих способов является добыча «сланцевого» газа. Сланцевый газ – «нетрадиционный» источник метана, как газ угольных пластов (в угольных пластах) и газ в плотных породах (защемленный в геологических формациях). В то же время открытие огромных запасов традиционного газа для добычи из обычных буровых скважин увеличило объемы известных запасов во всем мире. Газ – это единственный вид горючих полезных ископаемых, который способен увеличить свою долю в спросе на энергоресурсы в будущем.

В течение продолжительного времени газ считался неполноценным заменителем нефти. В конце XVIII века Вильям Мердок, шотландский инженер, использовал газ для освещения своего дома, но он начал пользоваться спросом лишь через несколько десятилетий для освещения домов и улиц, заменив ненадежные свечки. Промышленное освоение газовых и нефтяных месторождений началось приблизительно в это же время, но газ оставался нишевым продуктом для освещения. Но, несмотря на быстрое увеличение его использования в последние годы, согласно данным Международного энергетического агентства (МЭА), он все-таки будет отставать от нефти как источника энергии до 2035 года и догонит уголь к тому времени, если новые газовые

запасы будут полностью исчерпаны [1].

Глобальные запасы сланцевого газа беспрерывно увеличивались по меньшей мере на протяжении 30 лет. Согласно докладу Массачусетского технологического института (МТИ), опубликованном в 2012 году, наблюдается значительный рост уровня мировой добычи, которая возросла на две пятых между 1990 и 2009 годами, что в два раза быстрее в сравнении с объемами добычи нефти. Сейчас, согласно некоторым оценкам, объемы сланцевого и других видов нетрадиционного газа, а также новых разведанных запасов традиционного газа увеличили этот период добычи газа минимум на 200 лет.

Лихорадка относительно нетрадиционного газа приблизительно удвоила геологические запасы газа, величину общих объемов газа под землей, но не экономически добывающиеся запасы. В 2009 году МЭА оценило «долгосрочные всемирные добывающиеся геологические запасы газа» в 850 трлн м<sup>3</sup>. Основной причиной пересмотра были запасы сланцевого газа и других нетрадиционных углеводородов. Не только Америка, но некоторые регионы Европы, Китая, Аргентины, Бразилии, Мексики, Канады и некоторые африканские страны обладают на данный момент неизвестными объемами газа, которые могут изменить их энергетические перспективы.

В наиболее многообещающем сценарии, если разработка сланцевого

газа пойдет полным ходом, МЭА считает, что доля газа в мировом энергетическом балансе увеличится с 21 до 25 % в 2035 году. Это может казаться незначительным приростом, но за этот период общие объемы мирового потребления должны кардинально увеличиться. Если будут преодолены препятствия, по оценкам МЭА, большие объемы газа и низкие цены будут означать увеличение на 50 % мирового спроса на газ в период между 2010–2035 годами [1].

Перспективы добычи газа объясняются не только стремительным ростом поставок, но и широким диапазоном отраслей, где он применяется. Это гибкий вид горючих полезных ископаемых, который может применяться для отопления домов, снабжения топливом промышленных котельных и обеспечение исходного сырья для нефтехимической промышленности, где он превращается в пластмассы, удобрения и другие продукты. Он также используется в незначительных количествах в качестве топлива для грузового транспорта и автобусов.

Существенным шагом вперед является его применение для выработки электроэнергии. Технологический прорыв, парогазовая установка, которая была заимствована из авиационной отрасли, трансформировала экономику промышленности. Это не только удешевило изготовление электроэнергии из газа, но и снизило на 50 % выбросы углекислого газа по сравнению с углем во время технологического процесса. Уже сегодня доля газа в общем энергетическом балансе, которая оставалась на уровне 16 % в конце 1960 гг. к 1990-м гг., увеличилась на 21 %.

Газовые электростанции нуждаются в относительно небольших затратах для



строительства, являются выигрышными в сравнении с атомными электростанциями с точки зрения капитальных затрат и в большинстве случаев они также менее дорогие, чем станции, которые работают на энергоресурсах, произведенных из возобновляемых источников энергии. ЕС надеется, что к 2050 году приблизительно 97 % произведенной энергии будет приходиться на возобновляемые источники энергии, но потребуются десятилетия для того, чтобы гарантировать гибкость и безопасность газовых электростанций.

За исключением Америки, газ на сегодняшний день является дорогим источником энергии и его транспортировка будет оставаться дорогой. Газовые рынки являются региональными. Газ в основном поставляется по трубопроводам, которые тянутся через страны и даже континенты, и стоимость строительства трубопроводов составляет миллионы долларов за километр. Бизнес-модель разработки газового месторождения заключается в нахождении покупателей и затягивании их в долгосрочные договоры для обеспечения возврата затрат на его разработку и транспортировку [1].

По данным Управления энергетической информации США, запасы сланцевого газа на Украине составляют 3,6 трлн м<sup>3</sup>. В мае 2012 года компания "Shell" объявлена победителем конкурса на право заключения соглашения о разделе продукции на разработку Юзовской площади (Донецкая и Харьковская области), обойдя компании, такие как "ExxonMobil" и "TNK-BP". На данный момент проводятся переговоры со всеми заинтересованными сторонами с целью скорейшего подписания соответствующих договоров. Это позволит приступить к практической реализации проекта.

Общая площадь объекта составляет около 7800 км<sup>2</sup>. Минимальные обязательства: 5-летнее геологическое изучение; 200 млн дол. на разведку; 3,75 млн дол. на разработку месторождений. На первом этапе голландская компания инвестирует в геологическую разведку около 500 млн дол., а общие инвестиции компании "Shell" в промышленную разработку и построение коммуникаций на Юзовской площади оцениваются в 10 млрд дол. Сама же добыча сланцевого газа в Украине начнется в 2015 году. Тогда же и станет известна себестоимость украинского сланцевого газа.

В проведение разведывательных работ компании "Chevron" и "Shell" намерены вложить 354 и 410 млн дол. соответственно, в добычу и строительство коммуникаций – 25 и 10 млрд дол. Свою часть средств получают регионы, в которых будет идти разведка и добыча. Например, Ивано-Франковский и Львовский облсоветы будут получать как минимум 150 млн дол. отчислений ежегодно. В зависимости от того, сколько сланцевого газа окажется в Украине, государство будет претендовать на 30–60 % от объема добычи [1].

Таким образом, кроме возможности отказаться от импорта российского газа, можно рассчитывать на дополнительные выгоды в виде:

- создания новых рабочих мест;
- отчисления подрядчикам, поставщикам оборудования и услуг;
- уплаты налогов и пошлин в госбюджет;
- обучения инженерного и рабочего персонала;
- социальные инвестиции в территории присутствия;
- прирост занятости в смежных отраслях.

Но все станет возможным после того, как сланцевый газ в Украине будет

обнаружен в тех объемах, которые позволят компаниям "Chevron" и "Shell" зарабатывать. Об этом станет известно уже в ближайшие 1,5–2 года.

Получение энергии из биомассы (древесных и сельскохозяйственных отходов, соломы, навоза, органической части твердых бытовых отходов) является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей во многих странах мира. Этому способствуют такие ее свойства, как большой энергетический потенциал и возобновляемый характер. Кроме того, деньги, выплаченные энергогенерирующими предприятиями за местное сырье, остаются в регионе и способствуют его экономическому развитию. То есть можно считать, что биомасса – это неиссякаемый источник оборотных средств.

Из всех ВИЭ доля биомассы является наибольшей после большой гидроэнергетики – около 18 %. Согласно оптимистическому прогнозу общий потенциал биомассы, доступный для энергетического использования в Украине, составляет 17,6 млн т у. т., вероятный прогноз дает 10,6 млн т у. т. В обоих случаях основную часть потенциала составляют отходы сельского хозяйства (солома, стебли, лузга и т. п.). Биомасса (без доли, используемой другими секторами экономики) может обеспечить 5,3–8,8 % общей потребности Украины в первичной энергии (с учетом различных оценок энергетического потенциала биомассы) [6].

При разработке концепции развития биоэнергетики в Украине за основу была принята концепция Дании и вероятная оценка энергетического потенциала биомассы в Украине. Обе страны имеют относительно малую территорию, покрытую лесом (около 14 %), и высо-

коразвитый сельскохозяйственный сектор, что приводит к подобной структуре потенциала биомассы в них.

Привлечение потенциала биомассы, не используемой другими секторами экономики, к энергетическому балансу Украины есть первоочередной задачей, выполнение которой реально на протяжении ближайших 5–10 лет. Среди факторов, которые могут увеличить количество биомассы, доступной для энергетического использования в ближайшем будущем, следует отметить повышение урожайности зерновых культур (и, соответственно, общего сбора соломы) и уменьшение доли соломы, используемой как грубый корм и подстилка для скота. По предварительным оценкам эти факторы приведут к двукратному увеличению количества биомассы, доступной для энергетического использования. Кроме того, для Украины с ее большим потенциалом сельскохозяйственных земель очень перспективным является организация специальных энергетических плантаций быстрого оборота (ива, тополь, мискантус и др.). Привлечение биомассы, специально выращенной на землях, которые сейчас не используются или используются неэффективно в Украине, приведет к повышению доли биомассы в энергетическом балансе страны до 20–25 % [6].

Приоритетного развития в Украине требуют технологии прямого сжигания древесины, в первую очередь для производства теплоты и технологического пара.

Технологии сжигания соломы также являются очень перспективными для Украины. Но широкое распространение этих технологий требует решения ряда вопросов организации сбора, прессования тюков, транспортировки и хранения соломы.

Крупные биогазовые установки также играют важную роль в концепции. Их широкое внедрение возможно на свинофермах с поголовьем более 5 тыс., фермах крупного рогатого скота (КРС) с поголовьем более 600 голов, птицефабриках и предприятиях пищевой промышленности.

Развитие биоэнергетических технологий уменьшит зависимость Украины от импортированных энергоносителей, повысит ее энергетическую безопасность за счет организации энергоснабжения на базе местных возобновляемых ресурсов, создаст значительное количество новых рабочих мест (преимущественно в сельских районах), внесет большой вклад в улучшение экологической ситуации.

В Украине образуется ежегодно 2,6 млрд м<sup>3</sup> отходов, в их числе твердых бытовых отходов (ТБО) – 30 млн т. Определенный энергетический потенциал для теплоснабжения можно получить сжиганием бытовых отходов.

Особенностью установки, которая сжигает ТБО, являются постоянные затраты сжигаемого топлива, так как количество ТБО постоянное на протяжении всего года и мало изменяется в зависимости от сезона. Это вызовет необходимость использования установки, которая сжигает ТБО в виде базового источника тепла, в соединении с пиковой водонагревательной котельной, или как источник для покрытия потребностей технологического теплопотребления.

В настоящее время разрабатаны и промышленно реализуются следующие технологии их использования [7]:

- различные технологии прямого сжигания ТБО на специальных мусоросжигающих заводах для комбинированной выработки тепловой и электрической

энергии и использования полученных шлакозольных отходов в качестве сырья для изготовления строительных материалов и изделий;

- брикетирование отходов путем прессования с последующим сжиганием в котлах ТЭЦ в качестве добавки к используемому топливу;

- производство биогаза из захоронений ТБО на полигонах для сжигания в котлах или двигателях внутреннего сгорания для заправки спецавтотранспорта, обеспечения привода теплового насоса, привода электрогенератора для выработки электроэнергии и использования охлаждающей воды для теплоснабжения.

Удельные тепловые параметры при этом следующие – усредненная теплотворная способность ТБО лежит в пределах 1000–1200 ккал/кг.

Ветер – один из нетрадиционных источников энергии. Ветер рассматривается специалистами как один из наиболее перспективных источников энергии, способный заменить не только традиционные источники, но и ядерную энергетику.

Выработка электроэнергии с помощью ветра имеет ряд преимуществ: экологически чистое производство без вредных отходов; экономия дефицитного дорогостоящего топлива (традиционного и для атомных станций); доступность; практическая неисчерпаемость.

В Украине взят курс на ускоренное развитие производства ветроэнергетических установок (ВЭУ) и строительство ветроэлектростанций (ВЭС) общей мощностью 500 МВт и более, для чего в ветроэнергетику направляются большие государственные инвестиции. По данным исследования Украинской ветроэнергетической ассоциации (УВЭА), за годы независимости в стране установлено около 1170 ветроагрегатов мощностью до 10 кВт.

В настоящее время в Украине работают Донузлавская, Судакская, Пресноводненская, Мирновская, Тарханкутская ветроэлектростанции, являющиеся собственностью государства. Очаковская и Новоазовская ветроэлектростанции принадлежат компании “Ветропарки Украины”. Их суммарная мощность составляет 195 МВт. В ближайшие несколько лет будут запущены Казантипская и Старосамборская ветроэлектростанции общей мощностью 112 МВт.

Украинская ветроэнергетика представляется перспективным вложением инвестиций в силу природно-климатических факторов, а также по причине мер государственного регулирования. В самом деле, условия для сооружения ветроэлектростанций на территории Северного Причерноморья и Карпат считаются одними из самых лучших в мире. Развитие ветроэнергетических проектов щедро дотируется государством, так 1 кВт·ч электроэнергии, произведенной из энергии ветра, покупается государством за 1,20–1,30 грн [8].

Украина имеет хорошее географическое расположение для развития гелиоэнергетики. С помощью наиболее распространенных солнечных батарей сегодня можно преобразовать солнечную энергию в электричество с эффективностью до 24 %. Украинская стратегия развития солнечной энергетики заключается в следующем:

- промышленное производство фотоэлектрической продукции (поликристаллический кремний, монокристаллический кремний, солнечный элемент, солнечные батареи, солнечные фотоэлектрические станции и установки);

- экспорт фотоэлектрической продукции;

- использование солнечных электрических установок в народном хозяйстве.

На данный момент в Украине осуществлено более пятидесяти экспериментальных проектов по солнечному теплоснабжению, используемых в разных областях народного хозяйства. При этом их годовая выработка тепловой энергии равна 500–600 кВт·час/м<sup>2</sup>, а срок окупаемости составляет от 3 до 10 лет.

Стратегия развития тепловой солнечной энергетики в Украине предполагает следующее [8]:

- производство качественного оборудования с использованием передовых технологий;

- масштабное производство оборудования для тепловой солнечной энергетики;

- подготовка нормативных документов для специалистов;

- создание системы информации об отечественных и зарубежных разработках в области гелиотехники, рекламы и маркетинга передовых достижений;

- создание государственных, отраслевых и региональных структур развития и внедрения соответствующих технологий и оборудования.

Гелиоэнергетический потенциал Украины довольно перспективный. Наша страна имеет достаточно высокий уровень поступления солнечного света. Он составляет 3,46 млрд мегаватт-часов в год. Наибольшее число часов солнечного света, 2300–2400 часов в год, наблюдается в Крыму и на побережье Черного и Азовского морей.

В странах ЕС, как и в большинстве других стран мира, для стимулирования производства ВИЭ, как правило, применяется четыре основных экономических механизма:

1. Рыночные, а часто даже сверхрыночные, повышенные за счет дополнительного налога, стоимости традиционных энергоресурсов

сов (природного газа, нефтепродуктов, угля).

2. Специальные повышенные тарифы на выработку электроэнергии из возобновляемых источников, так называемые “зеленые тарифы”.

3. Субсидирование конечному потребителю от 20 до 40 % общей стоимости покупки энергосберегающего оборудования и оборудования для производства энергии из ВИЭ.

4. Четкие действующие государственные программы по использованию ВИЭ.

На протяжении нескольких последующих лет технологии чистого угля будут продолжать играть важную роль в секторе угольной генерации, при этом объем инвестиций в эту область будет увеличиваться. К технологиям, обладающим долгосрочным потенциалом, относятся снижение уровня  $\text{CO}_2$  и интегрированная газификация в комбинированном цикле.

Правительство Великобритании одобрило план создания в стране к 2020 г. тепловых электростанций нового поколения, позволяющих поглощать углекислый газ, и пообещало финансировать их строительство. Однако, как заявил министр энергетики Эд Милибэнд, финансирование будет обеспечено только в том случае, если будет доказана эффективность новой технологии в области уменьшения объема выброса парниковых газов в атмосферу. В случае получения позитивного ответа британские власти дадут добро на строительство минимум двух и максимум четырех подобных электростанций.

Великобритания стремится стать первой страной мира, где появятся работающие на угле электростанции, которые будут оснащены системами поглощения углекислого газа и дальнейшего размещения его в подземных хранилищах. В условиях

необходимости выполнения своих обязательств по борьбе с последствиями глобального потепления эта идея выглядит очень привлекательной.

На территории существующей тепловой электростанции, работающей на буром угле, в городе Нейрат (Германия), завершено строительство двух новых блоков с оптимизированным технологическим процессом. Эти блоки получили название BoA 2&3. Тепловая электростанция, введенная в эксплуатацию еще в далеком 1972 году, вместе с новыми блоками, которые были введены в эксплуатацию в прошлом году, составляет самый крупный комплекс производства электроэнергии из бурого угля в мире.

Территория, занимаемая электростанцией со всей прилегающей инфраструктурой, составляет более 1,2 км<sup>2</sup>. Новые блоки на сегодня являются самыми современными и имеют суммарную установленную мощность 2,200 МВт с коэффициентом полезного действия в 43 %.

Общая мощность всех семи блоков станции (пяти существующих и двух недавно введенных в эксплуатацию) составляет 4,400 МВт. Блоки, построенные по последнему слову техники, имеют очень небольшие выбросы в атмосферу вредных веществ (инженерам удалось снизить выбросы по сравнению с аналогичными современными установками на 31 %). Уникальность новых блоков еще и в том, что все системы, включая освещение, работают в полностью автоматическом режиме, не требуя вмешательства человека [6].

Электростанция также получила новый совместный угольный склад, улучшила транспортную инфраструктуру, благодаря строительству новых железнодорожных разгрузочных платформ, а также отделение по производству гипса из отходов про-

изводства. Строительство этих блоков обошлось известному немецкому концерну RWE в 2,2 млрд евро.

Поэтому для Украины, имеющей в своем распоряжении огромные запасы собственного энергоносителя, также будет целесообразно вернуться к технологиям производства электроэнергии на ТЭС с помощью угля.

Однако наши ТЭС имеют одни из самых низких технико-экономических и экологических показателей в Европе, что не только приносит большие убытки экономике Украины, в т. ч. снижая конкурентоспособность отечественной продукции, но и создает большие проблемы для европейской интеграции Украины, сохранения и наращивания экспорта электроэнергии.

Польша, Чехия, Венгрия и другие страны Центральной Европы, выполняя одно из основных условий вступления в структуру ЕС, проводят широкомасштабную реабилитацию своих ТЭС для повышения их эффективности, надежности, безопасности и снижения эмиссии вредных веществ до европейского уровня.

Чтобы устранить негативные явления в тепловой энергетике и обеспечить ее развитие, надо ориентироваться не только на продление сроков службы оборудования ТЭС путем ремонта и замены отдельных узлов паровых турбин и котлоагрегатов и малозатратные быстроокупаемые мероприятия, а и на обновление оборудования с применением перспективных технологий.

При полнообъемном техперевооружении блоков, работающих на газе, с внедрением современных парогазовых технологий с расходом топлива 240 г/(кВт·ч) годовая экономия газа составит 1,8 млрд м<sup>3</sup>, а стоимость сэкономленного газа – 144 млн дол. в год.

При техперевооружении угольных блоков можно повысить эффективность сжигания угля на 15 % и больше. Стоимость высвобождаемого угля при годовом его потреблении 19 млн т условного топлива составит около 171 млн дол. США.

Повышения эффективности работы ТЭС можно достичь за счет улучшения качества углей и оптимизации схем их поставок на ТЭС. В Украине 90 % энергоблоков, работающих на угольном топливе, были введены в эксплуатацию в 1960–1975 гг. и конструктивно рассчитывались на высококалорийные угли энергетических марок (теплота сгорания – 5600–6500 ккал/кг). На протяжении 1980–2000 гг. прослеживалась тенденция к ухудшению качества углей для ТЭС. На ТЭС поставлялись угли низкого качества (3900–4600 ккал/кг), причем на каждую ТЭС, как правило, с 15–20 шахт.

Ухудшение качества угля приводит к увеличению расхода электроэнергии на собственные нужды на 1,0–3,5 %, использованию газово-мазутного топлива для подсветки до 30–35 % по теплу, снижению КПД котлоагрегата на 2–3 %, ускорению износа оборудования, ухудшению экологии.

Поставки на ТЭС угля с разными характеристиками по зольности, выходу летучих, температуре плавкости золы также отрицательно влияют на оптимизацию работы котлоагрегата.

Нужно отметить, что на ТЭС Западной Европы при поставках угля с разных шахт не допускается большая разбежка по основным характеристикам, а для усреднения характеристик устанавливается специальное оборудование по смешиванию угля на складе.

ТЭС, расположенные вблизи мест добычи угля, должны быть сориентиро-



ны на сжигание низкосортного угля по технологиям циркулирующего кипящего слоя. На ТЭС, удаленных от источников поставки топлива, могут сохраняться технологии факельного сжигания с усовершенствованием топок, горелочных устройств и средств очистки дымовых газов.

Наибольшее внимание следует обратить на внедрение парогазовых установок. Для Украины наибольший интерес представляют парогазовые установки с котлами, сжигающими уголь в кипящем слое под давлением (технология КСД). Эта технология, внедренная на энергоблоках 80–350 МВт в Швеции, Японии и других странах, показала высокую надежность, обеспечила хорошие экономические и экологические показатели. Расчетный КПД энергоблоков с котлами КСД составляет 42 %. Одно из преимуществ этих установок – малые габариты – дает возможность установки их в существующих помещениях ТЭС взамен демонтируемого старого оборудования и тем самым проведения реконструкции на новой технической базе.

Учитывая отсутствие опыта создания таких агрегатов, целесообразно приобрести первую установку мощностью 80–100 МВт у зарубежных фирм и ввести ее в эксплуатацию к 2015–2020 гг. на одной из ТЭС (например, на Зуевской ТЭС). В то же время необходимо завершить строительство демонстрационной установки сжигания (газификации) угля под давлением тепловой мощностью 10 МВт в Институте угольных энерготехнологий НАНУ и Минтопэнерго Украины. Проведение исследований на демонстрационной установке в сочетании с освоением промышленной установки на ТЭС создало бы условия для более быстрого перехода на

перспективные технологии использования топлива.

Сжигание природного газа на ТЭС в будущем должно происходить только на установках с современными технологиями использования топлива, например, в парогазовых установках, газомазутных котлах с газотурбинными надстройками.

Таким образом, мы можем выделить следующие направления развития теплоэнергетики в Украине [3,4]:

- Проведя глубокие исследования, необходимо заново создать генеральный план расположения подлежащих сохранению (при условии их глубокой реконструкции) и вновь создаваемых ТЭС в крупных городах и областных центрах, а также отдельных удаленных регионах, как, например, в Керчи, Евпатории, Измаиле и в некоторых других местах компактного проживания городского населения Украины.

- При условии удаленности от угольных бассейнов, значительном удорожании грузоперевозок отдельные ТЭС должны отапливаться природным газом, учитывая местную его добычу и наличие магистральных газопроводов. Все же другие ТЭС, если, конечно, существует возможность расположения на генплане минискладов угля и сооружения топливоподачи, необходимо переводить на уголь.

- Больше всего для этой цели подходят технологии **“чистый уголь”**. Одной из наиболее освоенных и адаптированных к нашим условиям является технология высокотемпературного циркулирующего кипящего слоя (ВЦКС), широко используемая на постсоветском пространстве уже свыше пятидесяти лет. Наряду с ТЭС необходимо всемерно поощрять замещение природ-

ного газа в коммунальной энергетике, в абонентских теплосиловых установках

Основными направлениями региональной инновационной политики старопромышленного региона являются:

- экономическое стимулирование ресурсо- и энергосбережения, внедрение экологически чистых и природообновляемых техники и технологии, расширение применения технологий, в которых используются обновляемые ресурсы;

- усовершенствование рынка экономических работ и услуг, поставка товаров на рынок приборов, средств автоматизации и оборудования для охраны окружающей среды;

- последовательный переход на международные стандарты изготовления промышленной продукции.

При принятии решений по развитию и размещению производительных сил в старопромышленном регионе мы придерживаемся следующих принципов:

- отказ от нового строительства и расширения действующих мощностей экологически вредных производств;

- сохранение или незначительное увеличение объемов действующих экологически вредных производств возможно только при условии увеличения затрат на природоохранные мероприятия;

- темпы роста объемов существующих экологически чистых производств должны опережать темпы роста промышленного производства;

- строительство, расширение, реконструкция промышленных предприятий возможны только на новой технологической основе, обеспечивающей экологическую безопасность;

- в структуре промышленного производства реги-

она доля экологически вредных производств должна постоянно уменьшаться.

К стратегическим приоритетам инновационной деятельности старопромышленного региона мы относим:

- охрану и оздоровление человека и окружающей среды;

- новые ресурсо- и энергосберегающие технологии;

- высокотехнологическое обновление обрабатывающей промышленности и оставшейся добывающей промышленности;

- техническое перевооружение и реконструкцию городского хозяйства.

Основную цель инновационного развития энергетики старопромышленного региона мы видим в переориентации производственного потенциала, сферы услуг на создание конкурентоспособной продукции (услуг) путем модернизации имеющихся мощностей, нового строительства, реструктуризации хозяйственного комплекса региона.

Перечисленные выше основные направления и стратегические приоритеты инновационной деятельности старопромышленных регионов указаны, исходя из понимания этой проблемы украинскими специалистами. Учитывая непростую экономическую ситуацию как в Украине, так в странах Евросоюза, наиболее рациональным будет усилить работу экспертных групп для определения приоритетных, первоочередных проблем в энергетической сфере, совместного поиска путей их решения. Безусловно, евроинтеграционные устремления Украины обязывают нас учитывать точку зрения ЕС и активизация диалога в этом вопросе позволит начать реализацию согласованной с Евросоюзом политики энергоэффективности, учитывая уже существующий

план дійсний союбщества в данном вопрое.

При более рациональном подходе к проблеме повышения энергетической безопасности самого Евросоюза и приграничных, в первую очередь транзитных государств, сообщество может быть уверено в эффективности своего плана действий по повышению энергоэффективности. Безусловно, это потребует определенной финансовой помощи, в том числе и для Украины, но адресная поддержка, направленная в старопромышленные регионы, будет направлена на решение наиболее острых проблем в сфере энергетики, что позволит повысить энергетическую безопасность сторон.

Таким образом, мы предлагаем включить в проект заключительной декларации следующие положения:

- проводить согласованную политику стран со старопромышленными регионами в сфере энергетики;
- разработать программу совместных действий стран со старопромышленными регионами по улучшению энергетических балансов и повышению их энергоэффективности;
- предусмотреть финансовое обеспечение проектов и программ сотрудничества стран со старопромышленными регионами в области энергоэффективности и обеспечения их энергобезопасности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. “Золоте дно” нетрадиційного газу//Спеціальний звіт журналу “The Economist” 14 липня 2012. С. 4–5.

2. *Макогон Ю. В., Кошеленко В. В.* Системи ресурсного забезпечення енергетичної безпеки//Науково-аналітичний щоквартальний збірник Національного інституту стратегічних досліджень “Стратегічні пріоритети”, № 2 (23), 2012. С. 63–69.

3. *Макогон Ю. В.* Посткризисные условия развития мировой экономики: перспективы для Украины. Проблемы развития внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций: региональный аспект//Сб. науч. тр. Донецк: ДонНУ, 2013. С. 213–217.

4. Украина 2012. Общие положения и рекомендации. Общая энергетическая политика//Международное энергетическое агентство. 2012. 38 с.

5. *Мазур І.* Енергоемність ВВП України: передумови зниження//Вісник ТНЕУ. № 1. 2012. С. 64–72.

6. Обзор энергии биомассы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://re.buildingefficiency.info/renewable-energy-technologies/biomass-energy-overview>

7. *Гелетуха Г. Г.* Перспективы производства электрической энергии из биомассы в Украине//Аналитическая записка № 5 Биоэнергетической ассоциации Украины.

8. Глобальное распределение ветра [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://re.buildingefficiency.info/renewable-energy-technologies/wind-energy-overview/>

9. Усовершенствованные геотермальные системы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://re.buildingefficiency.info/geothermal-ru/>

Рукопис отримано 18.10.2013.

#### ШАНОВНІ ПЕРЕДПЛАТНИКИ!

Державне підприємство по розповсюдженню періодичних видань “Преса” сповіщає Вас про те, що 10 квітня розпочинається передплата на періодичні видання на II півріччя 2014 року.

Оформити передплату можна за “Каталогом видань України” та “Каталогом видань зарубіжних країн” у поштових відділеннях та на сайті УДППЗ “Укрпошта” [www.ukrposhta.ua](http://www.ukrposhta.ua), а також скориставшись послугою “Передплата ON-LINE” на корпоративному сайті ДП “Преса”: [www.presa.ua](http://www.presa.ua).

УДК 553.982(477.5)

**І. І. ДЕМ’ЯНЕНКО**, д-р геол. наук, головний науковий співробітник (УкрДГРІ, м. Чернігів),

**І. І. ДЕМ’ЯНЕНКО**, канд. геол. наук, директор Департаменту геології та виробництва, головний геолог (ПАТ НАК “Надра України”),

**А. П. МЕДВЕДЄВА**, науковий співробітник (УкрДГРІ, м. Чернігів),

**А. М. КРИСТАЛЬ**, заступник директора (ТОВ “Єврогаз Україна”)

## ДО ПРОБЛЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ОБ’ЄКТІВ І ПОШУКІВ ПОКЛАДІВ ВУГЛЕВОДНІВ У МОНАСТИРИЩЕНСЬКО-СОФІЇВСЬКОМУ НАФТОНОСНОМУ РАЙОНІ

У Монастирищенсько-Софіївському районі Дніпровсько-Донецької западини свердловинами розкрито розріз порід до архей-протерозойських утворень фундаменту. Виявлені одно- і багатопластові родовища нафти в різних структурно-геологічних умовах осадових відкладів середнього й нижнього карбону. На основі головних критеріїв – перспективної площі та фонду перспективних структур – пропонується продовження пошуків покладів вуглеводнів у досліджуваному нафтогеологічному районі.

In Monastyrishensky Sophia-sectional area of Dnieper-Donets depression of the wells uncovered rocks to Archean-Proterozoic basement bodies. Identified single and multi-layer oil fields in different structural and geological conditions of sediments of middle and lower carbon. On the basis of the main criteria – a promising area and fund of promising structures are invited to continue the search for hydrocarbon deposits in the study area oil-geological.

У Дніпровсько-Донецькій газонафтоносній області [1], за даними УкрДГРІ [2, 3], виділено 16 нафтогазогеологічних районів, які мають свої структурно-тектонічні й нафтогазогеологічні особливості. Монастирищенсько-Софіївський нафтоносний район є крайнім західним продуктивним районом. У межах його східної частини виділяється нафтова зона [4] з виявленими покладами й родовищами. У структурно-тектонічному

плані більша частина розглядуваного району розміщена в приосьовій зануреній зоні, яка в геологічній історії зазнала значний вплив сингенетичних геотектонічних процесів, соляного тектогенезу та постумних рухів на формування відкладів фанерозою, утворення їх зональної будови, відокремленість різних тектонічних елементів і локальних структурних об’єктів, на значній частині яких відкриті промислові поклади нафти. Останні виявлені в кам’яновугільних продуктивних горизонтах ві-

© І. І. Дем’яненко, 2014