

В связи с продолжающимся удорожанием ископаемых энергоресурсов, запасы которых непрерывно истощаются, а также ухудшением экологической обстановки на нашей планете все большее число стран мира стремятся ускоренными темпами использовать возобновляемые источники энергии (ВИЭ) для нужд энергетики.

Возобновляемая энергетика стран Евросоюза

Дмитрий Любас



Ускоренный прирост генерирующих мощностей возобновляемой энергетики стран Евросоюза

Пример ускоренного освоения ВИЭ для нужд энергетики показывают страны Евросоюза, у которых, как видно из приведенных в **табл.1** данных по структуре потребления энергоресурсов в мире, странах ЕС и США в 2011 г., доля ВИЭ в энергоресурсопотреблении составляла 9%.

Лидирующее положение в освоении ВИЭ страны Евросоюза намерены сохранить и в будущем, о чем свидетельствует тот факт, что Европарламент в декабре 2008 г. обязал все страны ЕС довести к 2020 г. уровень использования ВИЭ до 20% в общей генерации электроэнергии, а к 2040 г. – до 40%. Оптимистически настроенные эксперты утверждают, что страны Евросоюза уже к 2050 г. полностью

Таблица 1

Наименование энергоресурса	Мир в целом	Украина	Страны ЕС-27	США
Природный газ	21,1	39,5	24,5	23
Нефть	33,1	11,8	36,8	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

перейдут на использование ВИЭ. Гарантией выполнимости этой исключительно важной стратегической задачи служит ускоренное развитие энергетики, базирующейся на ускоренном освоении ВИЭ. Так, по данным Joint Research Centre, на электростанциях стран ЕС в 2009 г. было введено в эксплуатацию 27,5 ГВт новых электрогенерирующих мощностей, структура которых показана на **рис.1**, где цифры отображают новые введенные генерирующие мощности (в гигаваттах):

- на электростанциях, работающих на основе ВИЭ: ВЭС – 5,8 ГВт (21%), СФЭС (солнечные фотоэлектрические электростанции) – 10,2 ГВт (37,1%), БиоЭС (электростанции, вырабатывающие электроэнергию за счет сжигания мусора и других биологических отходов) – 0,58 ГВт (2,1%), ГЭС – 0,39 ГВт (1,4%), СЭС на основе солнечных концентраторов – 0,12 ГВт (0,4%);

- на ТЭС, АЭС и на других электростанциях, работающих на основе ископаемых энергоресурсов, – 10,4 ГВт (37,8%).

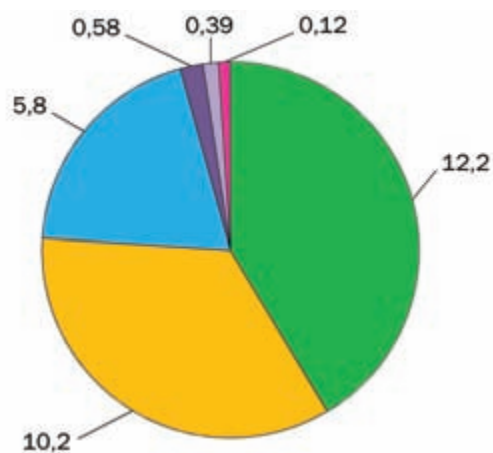


Рис. 1

Из этих данных следует, что в 2009 г. ввод в эксплуатацию новых электрогенерирующих мощностей в странах ЕС на 62% был обеспечен за счет мощностей возобновляемой энергетики. Так было и в 2008 г., когда за счет ВИЭ было введено 57% новых генерирующих мощностей, и в 2011 г.,

когда было введено 32 ГВт новых мощностей, около 67% из которых приходилось на долю ВЭС и СЭС. Лидерами по вводу новых мощностей на СЭС являлись Германия и Испания, причем Испания в 2007 г. впервые в Европе построила вблизи центра Севильи термальную СЭС башенного типа, состоящую из множества зеркал, которые собирают солнечные лучи и направляют их на вершину высокой башни. Там они превращают воду в пар, вращающий турбины, к которым подключены электрогенераторы. Общий вид этой станции показан на рис.2.



Рис.2

В странах ЕС на государственном уровне применяются следующие механизмы стимулирования использования ВИЭ:

1. Рыночные, а часто административные (то есть завышенные за счет дополнительного налога, повышающего стоимость ископаемых энергоресурсов) механизмы стимулирования использования ВИЭ.

2. Специальные повышенные (так называемые «зеленые») тарифы на выработку электроэнергии из ВИЭ.

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

4. Четкие, обязательные к исполнению, государственные программы по ускоренному освоению ВИЭ.

Рассмотрим эти механизмы стимулирования более детально и сравним их с механизмами стимулирования, применяемыми на Украине.

Рыночный и административный подход стран Евросоюза к вводу новых мощностей на основе ВИЭ

Так как ввод в эксплуатацию новых генерирующих мощностей, работающих на основе использования ВИЭ, обходит-

ся намного дороже (т.е. ВИЭ попросту убыточны), чем ввод мощностей, работающих на ископаемых энергоресурсах, то возобновляемая энергетика без мощной государственной поддержки просто не может развиваться. Поэтому в странах ЕС из госбюджета субсидируется все, что ведет к сокращению потребления ископаемых энергоресурсов, а не то, что ведет к увеличению их потребления.

К сожалению, хотя экономика Украины более чем на 70% зависит от импорта газа и нефти, на Украине отсутствуют экономические стимулы к сокращению их потребления, которые, по расчетам «экономистов», могут возникнуть только при повышении цены на ископаемые энергоносители, в частности, на газ для населения – вдвое, а для предприятий ЖКХ - в 1,5 раза. При этом «экономистами» не учитывается, что газ, добываемый на Украине, которого более чем достаточно для покрытия потребностей населения, и так продается втридорога.

Стимулирование зелеными тарифами использования ВИЭ

Зеленый тариф или тариф на подключение электростанций, работающих на ВИЭ, – это административный механизм, предназначенный для привлечения инвестиций в технологии использования ВИЭ.

Впервые зеленые тарифы были реализованы в США в 1978 г. в Национальном энергетическом законе с целью поощрения энергосбережения и развития новых видов энергоресурсов, в том числе ВИЭ, а в 2011 г. уже более 50 стран мира регулировали выработку электроэнергии с помощью таких тарифов.

В основе механизма стимулирования развития возобновляемой энергетики с помощью зеленых тарифов лежат следующие основные факторы:

- гарантия подключения к электросети;
- долгосрочный контракт на покупку всей произведенной возобновляемой электроэнергии;
- надбавка к стоимости выработанной электроэнергии, которая, как правило, выплачивается в течение 10...25 лет, тем самым, гарантируя возврат вложенных в проект инвестиций и получение некоторой прибыли.

Таким образом, по нашему мнению, зеленый тариф – это, до некоторой степени, узаконенный способ разворовывания денег из госбюджета в угоду производителям «энергоэффективного» оборудования и оборудования для ВИЭ.

Размеры зеленых тарифов на электроэнергию из ВИЭ, действующие в странах Евросоюза, а также законодательно

Таблица 2

Наименование страны	Зеленые тарифы в странах Евросоюза и на Украине, евроценты/кВт·ч							
	ВЭС		СЭС		БиоЭС		Малые ГЭС	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Германия	5,02	9,7	31,94	43,01	7,79	22,67	3,5	12,07
Италия		30,0				28,0		22,0
Болгария	7,01	9,77	24,85	30,94	9,51	13,04	5,73	11,61
Австрия		9,7	25,0	38,0	10,0	14,98		
Чехия	9,0	14,0	22,0	63,0	11,0	19,0	8,0	12,0
Украина	6,46	11,31	42,65	46,53		12,39		7,75
Испания		7,91	13,46	28,88	7,02	17,16		8,42
Франция	2,8	13,0	27,6	58,0	4,5	11,9	6,07	10,25
Великобритания	4,02	16,87	26,28	28,17			4,02	9,85

введенные на Украине в 2009 г., приведены в **табл.2**, где в графу тах каждого тарифа включены также бонусы.

Сравнение зеленых тарифов, действующих в странах Евросоюза и введенных в 2009 г. на Украине, показывает, что украинские зеленые тарифы на сегодняшний день представляют собой единственный действенный механизм стимулирования выработки электроэнергии из ВИЭ на Украине.

К сожалению, очень скоро этот механизм стимулирования может в значительной степени потерять свою эффективность и привлекательность для инвесторов из-за того, что в украинском законе о зеленых тарифах содержится требование обязательного обеспечения минимальной доли местных затрат на оборудование, материалы и услуги на уровне 30% для проектов с использованием ВИЭ, внедряемых с 2013 г., и 50% – начиная с 2014 г. Дело в том, что на Украине производство большинства видов оборудования для возобновляемой энергетики, даже на уровне комплектующих, еще не освоено и вряд ли будет освоено за 1...2 года

Достаточно сложными и до конца не урегулированными остаются на Украине также механизмы подключения электростанций, работающих на ВИЭ, к электросети, что существенно уменьшает для инвесторов привлекательность строительства таких электростанций.

Субсидирование конечному потребителю покупки оборудования для выработки электроэнергии из ВИЭ и энергосберегающего оборудования

Государственные субсидии конечному потребителю покупки оборудования для возобновляемой энергетики в размере 20...40% его стоимости в странах ЕС используются для привлечения инвестиций в возобновляемую энергетику и стимулирования энергосбережения. Такое стимулирование конечного потребителя (а не производителя оборудования) не нарушает принцип рыночной конкуренции между производителями оборудования, заинтересованными в постоянном совершенствовании выпускаемого ими оборудования.

На Украине подобные механизмы стимулирования совсем не применяются, а вместо практики субсидирования стоимости оборудования с целью достижения экономии энергоресурсов или их замещения продолжается практика субсидирования стоимости этих энергоресурсов.

Роль государственных программ по ускоренному освоению ВИЭ и по повышению энергоэффективности

Тщательно спланированные экономически обоснованные государственные программы Евросоюза по ускоренному освоению ВИЭ и повышению энергоэффективности с четко поставленными целями (промежуточными и конечной) и механизмами стимулирования, обеспечивающими достижение этих целей, на практике доказали свою жизненность.

К сожалению, подобные государственные программы на Украине отличаются декларативностью, необязательностью выполнения, отсутствием механизмов финансирования, отсутствием ответственности за невыполнение этих программ. Поэтому стимулирующая роль этих программ в деле достижения ускоренного развития возобновляемой энергетики незначительна, и нет никакой ясности, за счет каких средств на Украине к 2030 г. будут построены, как это предусмотрено Энергостратегией–2030, работающие на ВИЭ электростанции общей мощностью, достаточной для выработки 30%

электроэнергии от ее общей генерации.

Совершенно очевидно, что без достижения этой стратегической цели не удастся понизить очень высокую энергоемкость отечественного ВВП, которая определяется расходом первичной энергии на единицу ВВП. Значения энергоемкости единицы ВВП для Украины и ряда других стран мира приведены в **табл.3**.

Таблица 3

Наименование страны	Энергоемкость ВВП
Украина	0,89
Россия	0,84
Беларусь	0,50
Китай	0,34
Мир в целом	0,34
Польша	0,34
Швеция	0,33
Франция	0,26
Япония	0,24
Австрия	0,20

Неравномерное использование отдельных видов ВИЭ в странах Евросоюза

В настоящее время, несмотря на доступность в странах ЕС большинства видов ВИЭ и «экономическую выгодность» их использования для нужд энергетики, тем не менее, они используются недостаточно – в среднем, как видно из приведенных в **табл.1** данных, на уровне 9%. Более детальная информация о выработке электроэнергии из различных видов ВИЭ (в процентах) в ряде стран ЕС в 2010 г. и о планируемой выработке электроэнергии в этих странах в 2020 г. приведены в **табл.4**, в которой обозначено в процентах:

- I – доля ВИЭ в суммарной выработке электроэнергии;
- выработка электроэнергии с использованием: биомассы (II), ветра (III), энергии воды (IV), солнечной энергии (V), геотермальной энергии (VI);
- запланированная доля ВИЭ в электроэнергетике на 2020 г. (VII).

Таблица 4

Страны ЕС	I	II	III	IV	V	VI	VII
Австрия	26	61	2	34,7	1,8	0,4	34
Бельгия	4,1	90,7	4,7	1,2	3,3	0,2	13
Великобритания	3,3	81,5	12,9	4,6	1,1	0	15
Венгрия	7,6	91,5	2,4	0,8	0,3	5	13
Германия	9,3	77,9	10,2	5,3	4,8	1,7	18
Дания	18,8	81	18,2	0	0,5	0,3	30
Ирландия	4	50,8	40,3	8	0,9	0	16
Испания	11,4	44,4	25,7	24,8	5,2	0	20
Италия	10,2	41,6	4,2	25,1	1,4	27,8	17
Нидерланды	3,6	87	11,5	0,3	0,9	0,3	14
Польша	6,9	94,2	2	3,6	0	0,2	15
Португалия	24	57	13,9	24,6	1,3	3,2	31

Как показывают данные, приведенные в **табл.4**, доли выработки электроэнергии из различных видов ВИЭ в разных странах Евросоюза значительно отличаются между собой. Это связано с тем, что на развитие возобновляемой энергетики в этих странах оказывают существенное влияние следующие факторы:

- географические и природные (количество осадков, уровень солнечной интенсивности, роза ветров и т.п.);
- экономические (уровень цен на ископаемые энергоресурсы, величина субсидий для выработки электроэнергии из ВИЭ, система природоохранных регуляторов и т.п.);
- политические и социальные (международные обязательства и программы, административные инициативы и ответственность, общественное мнение и т.п.) и др.

Сочетание и различные комбинации этих факторов обуславливают и различия в направлениях и масштабах строительства в отдельных странах ЕС электростанций, работающих на ВИЭ.

Так, страны Южной Европы имеют более благоприятные условия для использования солнечной энергии, чем, например, Швеция. Поэтому лидером среди европейских стран в использовании солнечного излучения для выработки электроэнергии является Греция, где установлено около 1/3 мощностей СЭС Евросоюза (чем и вызвана нынешняя экономическая катастрофа в этой стране). Значительные успехи в освоении солнечной энергии достигнуты также Италией, Испанией (состояние их экономики теперь оставляет желать лучшего) и Германией.

Наилучшими природными условиями для использования энергии ветра для выработки электроэнергии с помощью ВЭС в Европе обладают Франция, Великобритания, Эстония и Ирландия, где построены мощные ВЭС. Характерно, что ВЭС в виде своеобразных ветропарков часто строят не только на суше (рис.3), но и в море, вблизи берега (рис.4).



Рис.3



Рис.4

Лидером по строительству геотермальных электростанций в Евросоюзе является Исландия. Общий вид одной из исландских геотермальных электростанций показан на рис.5.



Рис.5

В странах Евросоюза кроме освоения энергии солнца, ветра, термальных и других возобновляемых источников большое внимание уделяется также освоению гидропотенциала малых рек. При этом учитывается, что использование для выработки электроэнергии гидропотенциала малых рек имеет по сравнению с выработкой электроэнергии на ТЭС целый ряд преимуществ, таких как:

- отсутствие выбросов вредных веществ в атмосферу;
- относительно низкая себестоимость вырабатываемой электроэнергии;
- высокая маневренность в процессе обеспечения потребителей электроэнергией;
- возобновляемость (неистощимость) энергоресурсов рек;
- возможность улучшения комплексного водопользования вследствие создания водохранилищ ГЭС.

Мировой опыт строительства малых ГЭС показывает, что из них наиболее эффективными являются станции, строящиеся на имеющихся гидротехнических сооружениях. Так, по данным фирмы «Елимс-Чалмерс» (США), удельные капиталовложения для вновь сооруженных ГЭС мощностью 10 МВт составляют 1100-1400 USD/кВт, мощностью до 1 МВт – 6800-8700 USD/кВт. Строительство малой ГЭС мощностью 1 МВт стоит 0,5-2,0 млн. USD; ежегодная прибыль от нее составляет 300 тыс. USD, а срок окупаемости капитальных вложений – 2...6 лет.

Строительство крупных ГЭС в странах ЕС в основном было завершено еще в прошлом веке, например, в Германии на реке Рейн – к 1970-м годам был построен каскад ГЭС, состоящий из 27 электростанций общей мощностью почти 3000 МВт. Теперь в странах ЕС ускоренными темпами стал осваиваться гидропотенциал малых рек, на которых массово стали строить мини-ГЭС, хотя стоимость строительства, в расчете на 1 кВт мощности таких станций, обходится намного дороже, чем при строительстве крупных ГЭС.

Диапазон мощностей действующих и проектируемых мини-ГЭС ряда стран ЕС приведен в табл.5.

Таблица 5

Наименование страны	Мощности мини-ГЭС, МВт
Великобритания	0,076...4,5
Дания	0,1...1,1
Испания	1... 150
Германия	0,5...40