



СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОЭНЕРГЕТИКИ В УКРАИНЕ

Аналитическая записка БАУ №9

Гелетуха Г.Г., Железная Т.А., Кучерук П.П., Олейник Е.Н.

27 мая 2014 г.

Обсуждение в БАУ: с 20.05.2014 по 27.05.2014
Утверждение Правлением БАУ и публикация на www.uabio.org: 27.05.2014
Публикация доступна на: www.uabio.org/activity/uabio-analytics
Для отзывов и комментариев: geletukha@uabio.org

БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы выражают искреннюю благодарность *Матвееву Юрию Борисовичу* и *Сторожуку Анатолию Сергеевичу* за предоставление материалов и консультаций по разделу, касающемуся оценки потенциала биомассы в Украине. Это существенно улучшило качество финального варианта Аналитической записки.

Содержание

Введение.....	4
Состояние развития биоэнергетики в мире	4
Потенциал биомассы в Украине	10
Состояние развития биоэнергетики в Украине	13
Перспективы развития биоэнергетики в Украине	17
Существующие барьеры для развития биоэнергетики в Украине	22
Предложения БАУ по преодолению барьеров для развития биоэнергетики в Украине	25
Выводы	28
ЛИТЕРАТУРА	30
<i>Условные обозначения</i>	31
<i>Предыдущие публикации БАУ</i>	32

Введение

В Аналитической записке № 9 Биоэнергетической ассоциации Украины рассмотрены вопросы текущего состояния, существующих барьеров и перспектив развития биоэнергетики в Украине. Показаны возможность, важность и актуальность использования биомассы как топлива. Предложены реалистичные цели для развития сектора биоэнергетики в стране. Аналитическая записка БАУ № 9 в значительной степени использует и компилирует результаты записок 1-8 и на их основе предлагает цельную концепцию развития отрасли.

Развитие биоэнергетики в мире

Возобновляемая энергетика – сектор энергетики, динамично развивающийся в мире. На сегодня доля ВИЭ в общей поставке первичной энергии в мире составляет около 13%, в том числе биомассы – **10%**, что соответствует более 1300 млн. т н.э./год [1].

Европейский Союз успешно движется к достижению цели 2020 года по возобновляемой энергетике – 20% энергии из ВИЭ в валовом конечном энергопотреблении. За последние 10 лет этот показатель вырос с 8% до **14%** (Рис. 1). Три страны (Швеция, Болгария и Эстония) уже выполнили свои национальные цели 2020 года (Таблица 1).

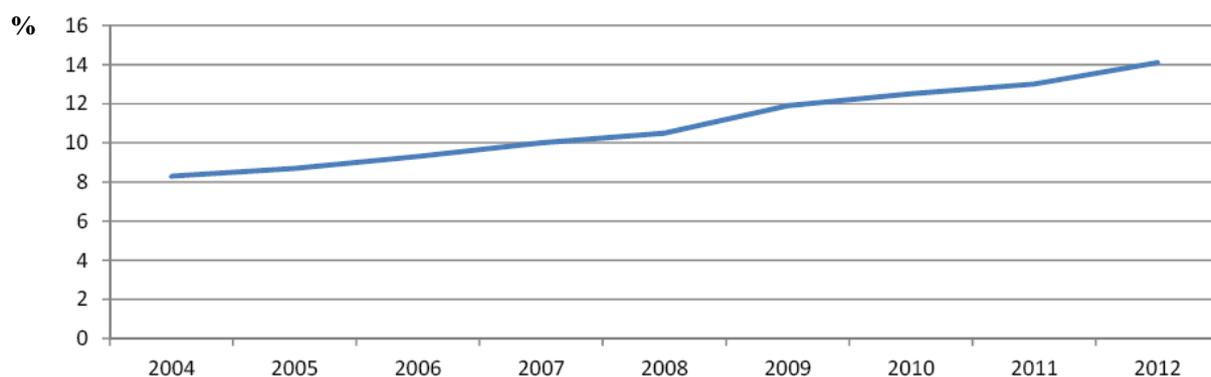


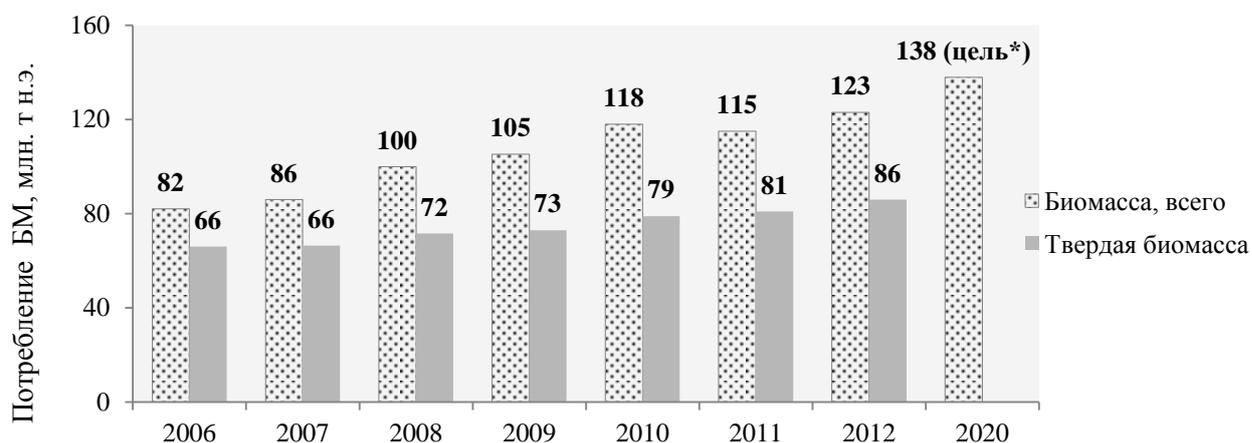
Рис. 1. Динамика роста доли ВИЭ в валовом конечном энергопотреблении ЕС-28 [2]

На сегодня объемы потребления биомассы для производства энергии в Европейском Союзе составляют более 120 млн. т н.э./год, а к 2020 году валовое конечное потребление биомассы должно вырасти до 138 млн. т н.э./год (Рис. 2). Основным видом используемой биомассы является твердая биомасса. Ее доля в общем объеме потребления неизменно составляет около 70%.

Вклад биомассы в валовое конечное энергопотребление ЕС уже превысил **8%**, а к 2020 году должен вырасти до 14% (Табл. 2). В отдельных странах-лидерах уровень развития биоэнергетики значительно выше среднеевропейского. Так, в Финляндии доля биомассы в конечном энергопотреблении составляет 28%, в Латвии – более 27%, в Швеции и Эстонии – около 26% (для сравнения – в Украине 1,78%) (Рис. 3). Австрия и Эстония на сегодня уже практически выполнили свои обязательства 2020 года по вкладу биомассы в валовое конечное энергопотребление (Табл. 3).

Таблица 1. Динамика достижения цели ЕС по вкладу ВИЭ в валовое конечное энергопотребление [18]

Страны ЕС	2012 г. (факт)	Индикативная траектория достижения цели 2020 года			2020 г. (цель)
		2013-2014	2015-2016	2017-2018	
ЕС-28	14,1%	н.д.	н.д.	н.д.	20%
Бельгия	6,8%	5,4%	7,1%	9,2%	13%
<i>Болгария</i>	<i>16,3%</i>	11,4%	12,4%	13,7%	<i>16%</i>
Чешская Республика	11,2%	8,2%	9,2%	10,6%	13%
Дания	26,0%	20,9%	22,9%	25,5%	30%
Германия	12,4%	9,5%	11,3%	13,7%	18%
<i>Эстония</i>	<i>25,8%</i>	20,1%	21,2%	22,6%	<i>25%</i>
Ирландия	7,2%	7,0%	8,9%	11,5%	16%
Греция	13,8%	10,2%	11,9%	14,1%	18%
Испания	14,3%	12,1%	13,8%	16,0%	20%
Франция	13,4%	14,1%	16,0%	18,6%	23%
Хорватия	16,8%	14,8%	15,9%	17,4%	20%
Италия	13,5%	8,7%	10,5%	12,9%	17%
Кипр	6,8%	5,9%	7,4%	9,5%	13%
Латвия	35,8%	34,8%	35,9%	37,4%	40%
Литва	21,7%	17,4%	18,6%	20,2%	23%
Люксембург	3,1%	3,9%	5,4%	7,5%	11%
Венгрия	9,6%	6,9%	8,2%	10,0%	13%
Мальта	1,4%	3,0%	4,5%	6,5%	10%
Нидерланды	4,5%	5,9%	7,6%	9,9%	14%
Австрия	32,1%	26,5%	28,1%	30,3%	34%
Польша	11,0%	9,5%	10,7%	12,3%	15%
Португалия	24,6%	23,7%	25,2%	27,3%	31%
Румыния	22,9%	19,7%	20,6%	21,8%	24%
Словения	20,2%	18,7%	20,1%	21,9%	25%
Словакия	10,4%	8,9%	10,0%	11,4%	14%
Финляндия	34,3%	31,4%	32,8%	34,7%	38%
<i>Швеция</i>	<i>51,0%</i>	42,6%	43,9%	45,8%	<i>49%</i>
Великобритания	4,2%	5,4%	7,5%	10,2%	15%



* Цель по валовому конечному потреблению биомассы в 2020 году

Рис. 2. Динамика общего потребления биомассы для производства энергии в ЕС [3-6, 18, 19].

Таблица 2. Фактическая и прогнозная доля ВИЭ и биомассы в энергобалансе ЕС [3, 6, 7, 18]

Показатели	Факт, % 2011-2012 гг.	Прогноз, % 2020 г.
Доля ВИЭ в валовом конечном энергопотреблении	14,1	20
Доля биомассы в валовом конечном энергопотреблении	8,4	14
Доля ВИЭ в валовом производстве тепловой энергии	16,5	20
Доля биомассы в валовом производстве тепловой энергии	15,8	18-19
Доля ВИЭ в валовом производстве электроэнергии	23,5	34
Доля биомассы в валовом производстве электроэнергии	4,0	7
Доля ВИЭ в транспортном секторе	5,1	10
Доля биомассы в транспортном секторе	5,0	~10%

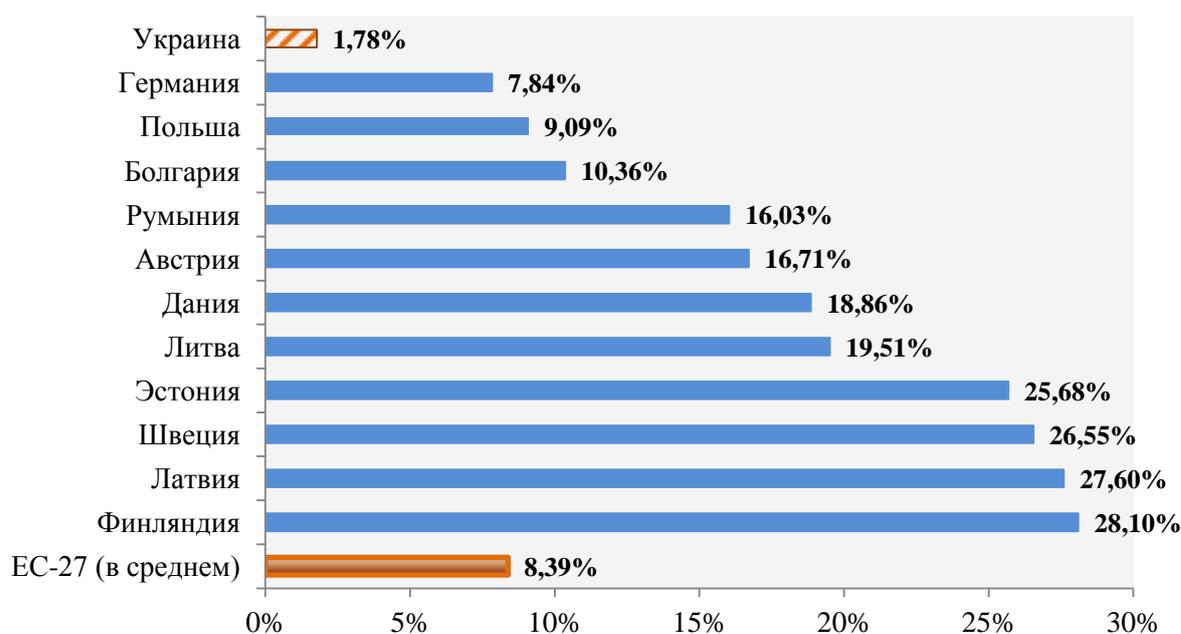


Рис. 3. Доля биомассы в валовом конечном энергопотреблении некоторых стран ЕС и в Украине¹, 2011 г. [3]

¹ Цифра по Украине – оценка авторов Аналитической записки.

Таблица 3. Фактический и прогнозный вклад биомассы в валовое конечное потребление энергии в странах ЕС [3]

Страны ЕС	ВКЭ*, 2011 г.	Вклад БМ в ВКЭ, 2011 г.		Вклад БМ в ВКЭ, 2020 г. (цель)	
	тыс. т н.э.	тыс. т н.э.	% от ВКЭ	тыс. т н.э.**	% от ВКЭ***
ЕС-28	1103260	92599	8,39	138312	12,54
Бельгия	38886	1639	4,21	3772	9,70
Болгария	9287	962	10,36	1344	14,47
Чешская Республика	24634	2193	8,90	3671	14,90
Дания	14679	2769	18,86	3665	24,97
Германия	207093	16240	7,84	20908	10,10
<i>Эстония</i>	<i>2843</i>	<i>730</i>	<i>25,68</i>	<i>726</i>	<i>25,54</i>
Ирландия	10800	321	2,97	1054	9,76
Греция	18835	1163	6,17	1947	10,34
Испания	86532	5898	6,82	9311	10,76
Франция	148065	12043	8,13	21431	14,47
Хорватия	6181	445	7,20	н.д.	н.д.
Италия	122312	6838	5,59	9765	7,98
Кипр	1896	41	2,16	80	4,22
Латвия	3982	1099	27,60	1543	38,75
Литва	4696	916	19,51	1295	27,58
Люксембург	4276	93	2,17	328	7,67
Венгрия	16276	1332	8,18	2069	12,71
Мальта	446	1	0,22	14	3,14
Нидерланды	50663	1581	3,12	3143	6,20
<i>Австрия</i>	<i>27328</i>	<i>4566</i>	<i>16,71</i>	<i>4540</i>	<i>16,61</i>
Польша	64689	5883	9,09	8214	12,70
Португалия	17350	2706	15,60	3101	17,87
Румыния	22576	3620	16,03	4365	19,33
Словения	4951	558	11,27	776	15,67
Словакия	10795	774	7,17	1022	9,47
Финляндия	25179	7076	28,10	8280	32,88
Швеция	32168	8539	26,55	11583	36,01
Великобритания	132023	3021	2,29	10368	7,85

* ВКЭ – валовое конечное энергопотребление.

** Оценка [3] по данным Национальных планов действий по ВИЭ стран ЕС.

*** Оценка авторов Аналитической записки по данным [3], исходя из предположения о неизменном уровне валового конечного энергопотребления в странах ЕС.

Наибольшие успехи достигнуты в секторе тепловой энергии – биомасса обеспечивает почти **16%** общего объема генерации, что соответствует третьему место после природного

газа (43%) и угля (28,5%) (**Рис. 4**). При этом из биомассы производится более 95% всей возобновляемой тепловой энергии. В ряде стран доля производства тепловой энергии из биомассы гораздо выше средневропейской: Швеция – 60%, Австрия – 31%, Финляндия – 27%, Дания – 25%.

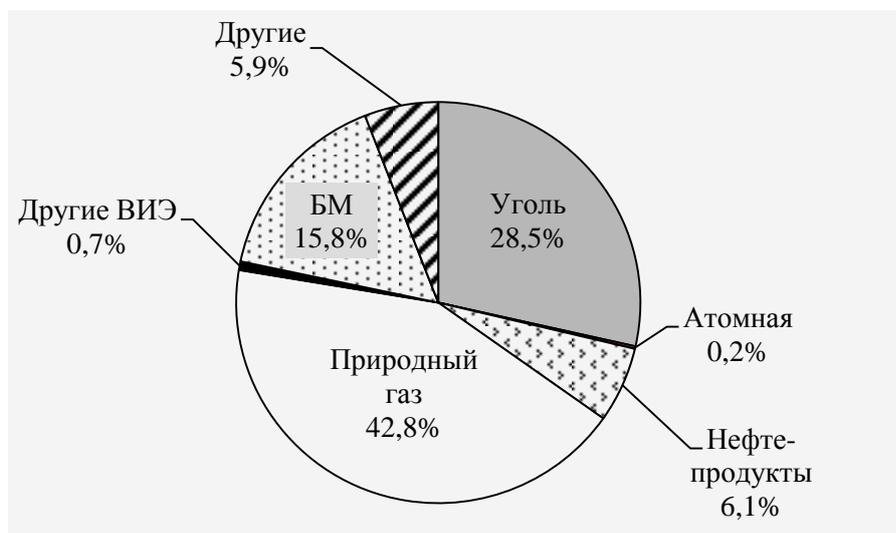


Рис. 4. Структура производства тепловой энергии в ЕС, 2011 г. [6]

За последние 20 лет в структуре генерации тепловой энергии в Евросоюзе прослеживается устойчивая тенденция роста доли ВИЭ и снижения доли угля. Объем потребления природного газа после периода преимущественного роста (1990-2005 гг.) остановился последние годы примерно на одном уровне (**Рис. 5**).

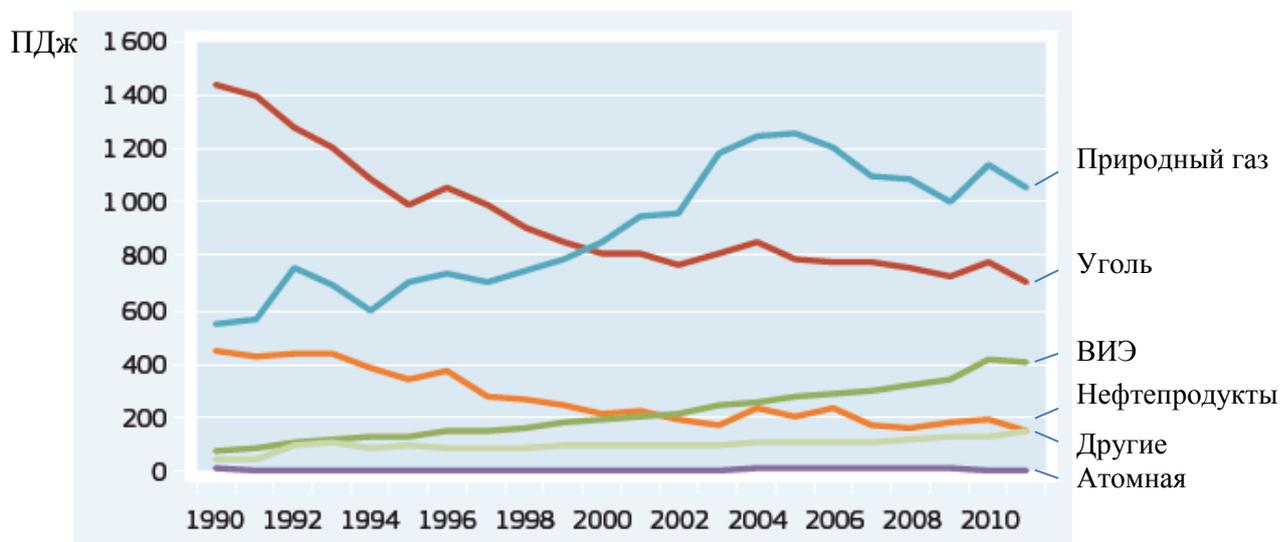


Рис. 5. Динамика структуры производства тепловой энергии в ЕС [6]

Анализ динамики структуры производства электроэнергии в ЕС позволяет отметить, что доля «зеленой» электроэнергии устойчиво растет – с около 300 ТВт·ч (12,5%) в 1990 г. до более 700 ТВт·ч (**23,5%**) в 2012 г. (**Рис. 6**). При этом объемы генерации электроэнергии из нефтепродуктов снижаются, из природного газа – растут с некоторой стабилизацией в

последние годы, а использование угля и атомной энергии в целом остается примерно на одинаковом уровне.

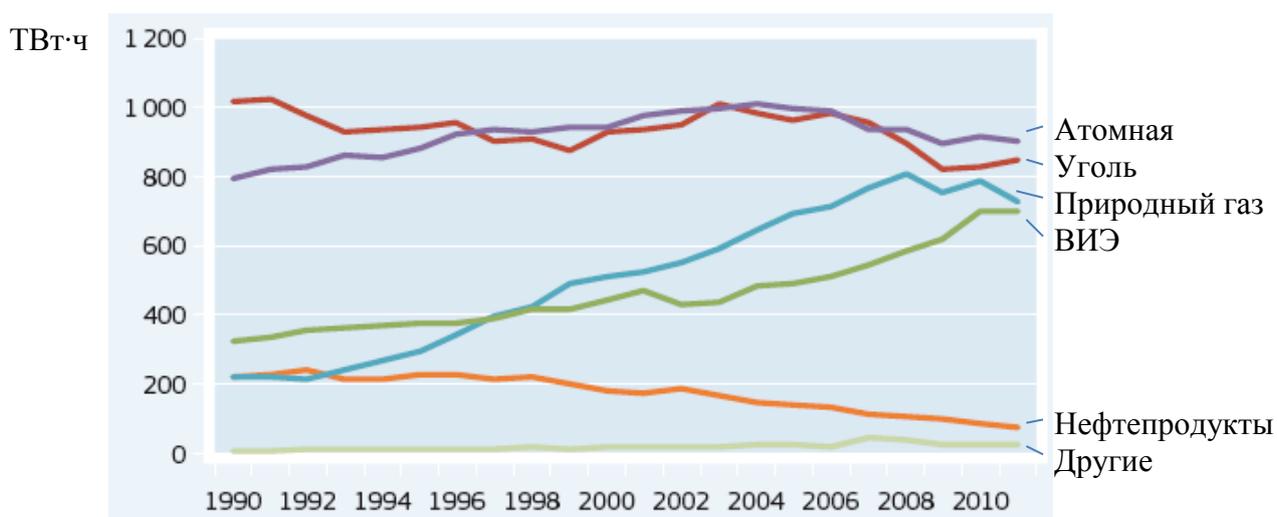


Рис. 6. Динамика структуры производства электроэнергии в ЕС [6]

Вклад биомассы в секторе электроэнергетики Европейского Союза более скромный – **4%** общего объема генерации и **19%** от всех ВИЭ (Рис. 7). В отдельных странах этот вклад существенно выше: в Финляндии из биомассы вырабатывается 15,3% общего объема электроэнергии, в Дании – 12,4%, в Швеции – 7,7%, в Австрии – 6,9%.

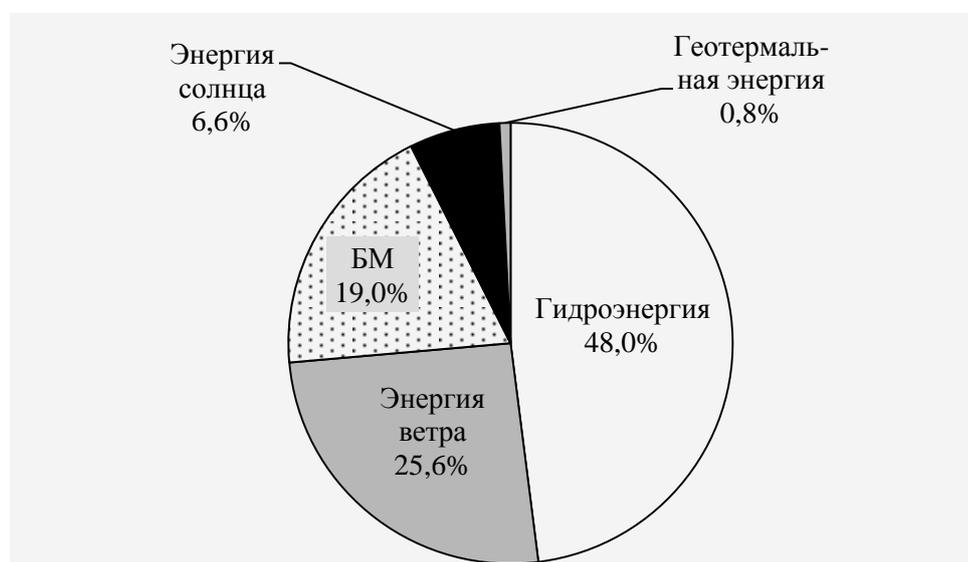


Рис. 7. Структура производства электроэнергии из ВИЭ в ЕС, 2011 г. [6]

Основным видом биомассы для производства электроэнергии в ЕС является древесина – установленная мощность оборудования, работающего на ней, составляет почти 17 ГВт_э (Табл. 4). Также в больших объемах используется биогаз (7191 МВт_э) и бытовые отходы (6158 МВт_э). Электроэнергия из жидких биотоплив производится только в отдельных странах, например, в Италии и Германии.

Таблица 4. Установленная мощность электрогенерации на биомассе в некоторых странах ЕС и в Украине, 2011 г. [6]

Страны ЕС	Установленная мощность, МВт _э			
	древесина	бытовые отходы	биогаз	жидкие биотоплива
ЕС-27	16874	6158	7191	1102
Швеция	3397	571	4	-
Австрия	2394	459	607	25
Германия	2148	1486	3233	243
Финляндия	1910	-	-	-
Великобритания	1667	401	1189	-
Дания	920	295	77	-
Нидерланды	713	649	217	17
Бельгия	701	240	129	81
Испания	563	224	209	-
Португалия	478	76	44	-
Италия	421	742	732	736
Венгрия	436	38	45	-
Франция	324	910	233	-
Украина (2014 г.)*	6	-	11	-

* Данные по Украине – оценка авторов Аналитической записки.

Потенциал биомассы в Украине

Украина имеет большой потенциал биомассы, доступной для производства энергии, что является хорошей предпосылкой для динамичного развития сектора биоэнергетики. Экономически целесообразный энергетический потенциал биомассы в стране составляет порядка **20-25 млн. т у.т./год**. Основными составляющими потенциала являются отходы сельскохозяйственного производства (солома, стебли кукурузы, стебли подсолнечника и т.п.) – более **11 млн. т у.т./год** (по данным 2013 г.) и энергетические культуры – около **10 млн. т у.т./год** (**Табл. 5**). При этом сельскохозяйственные отходы являются реальной частью потенциала биомассы, а данные по энергетическим культурам отражают объем биомассы, который можно получить при выращивании этих культур на свободных землях в Украине. Следует отметить, что этот процесс активно развивается последние несколько лет.

Площадь незадействованных сельскохозяйственных земель в Украине составляет **3-4 млн. га**, по данным 2012 года – **3,5 млн. га** (**Табл. 6**). Несколько возможных сценариев выращивания энергетических культур на этих землях представлены в **Таблице 7**. Сценарии отличаются между собою площадью земель, выделенных под выращивание энергетических культур – **1 млн. га**, **2 млн. га** и **3 млн. га**. Для всех сценариев выбраны 4 наиболее перспективные культуры² – ива, мискантус, тополь, кукуруза и следующее распределение общей площади: ива – 25%, мискантус – 15%, тополь – 10%, кукуруза – 50%.

² Предложенный перечень культур является одним из возможных вариантов, выбранным для оценки потенциала биомассы. На практике, исходя из конкретных условий, могут выращиваться и другие культуры, например, сахарное сорго.

Таблица 5. Энергетический потенциал биомассы в Украине, 2013 г.¹⁾

Вид биомассы	Теоретический потенциал, млн. т	Доля, доступная для получения энергии, %	Экономический потенциал, млн. т у.т.
Солома зерновых культур	30,6	30	4,54
Солома рапса	4,2	40	0,84
Отходы производства кукурузы на зерно (стебли, стержни початков)	40,2	40	4,39
Отходы производства подсолнечника (стебли, корзинки)	21,0	40	1,72
Вторичные отходы с/х (шелуха, жом)	6,9	75	1,13
Древесная биомасса (дрова, порубочные остатки, отходы деревообработки)	4,2	90	1,77
Биодизель (из рапса)	-	-	0,47
Биоэтанол (из кукурузы и сахарной свеклы)	-	-	0,99
Биогаз из отходов и побочной продукции АПК	1,6 млрд. м ³ метана (CH ₄)	50	0,97
Биогаз с полигонов ТБО	0,6 млрд. м ³ CH ₄	34	0,26
Биогаз из сточных вод (промышленных и коммунальных)	1,0 млрд. м ³ CH ₄	23	0,27
Энергетические культуры ³⁾ :			
- ива, тополь, мискантус	11,5	90 ²⁾	6,28
- кукуруза (биогаз)	3,3 млрд. м ³ CH ₄	90 ²⁾	3,68
Торф	-	-	0,40
Всего	-	-	27,71

1) Экспертная оценка авторов Аналитической записки. Консервативная оценка авторов включает основные виды биомассы, имеющие значительное влияние на объем потенциала. На практике источников биомассы намного больше – отходы зерноочистки элеваторов, ботва сахарной свеклы, биомасса камыша и другие.

2) Учитываются потери при сборе урожая.

3) Согласно сценарию II (Таблица 7).

Таблица 6. Структура сельскохозяйственных земель в Украине, 2012 г. [23]

Категория земель	Площадь, млн. га
Сельскохозяйственные угодья, в том числе:	41,5
пахотные земли (I)	32,5
сенокосы	2,4
пастбища	5,5
Посевная площадь (II), в том числе:	27,8
зерновые и зернобобовые культуры	15,4
технические культуры	7,8
картофель и овощебахчевые культуры	2,0
кормовые культуры	2,5
Площадь чистых паров (III)	1,2
Незайденные пахотные земли (I – II – III)*	3,5

* Оценка авторов Аналитической записки.

Таблица 7. Возможные сценарии выращивания энергетических культур в Украине³

Показатели	Сценарии		
	I	II	III
Площадь под энергетическими культурами (всего), млн. га	1	2	3
<i>Структура площадей по культурам, млн. га:</i>			
- ива	0,25	0,5	0,75
- мискантус	0,15	0,3	0,45
- тополь	0,1	0,2	0,30
- кукуруза (на биогаз)	0,5	1,0	1,5
Экономический потенциал энергетических культур (всего), млн. т у.т./год	4,98	9,95	14,93
<i>Структура потенциала по культурам, млн. т у.т./год:</i>			
- ива	1,66	3,32	4,98
- мискантус	0,94	1,88	2,82
- тополь	0,54	1,08	1,62
- кукуруза (на биогаз)	1,84	3,68	5,51
Показатели, используемые в сценариях			
Распределение общей площади под энергокультурами, %			
- ива	25		
- мискантус	15		
- тополь	10		
- кукуруза (на биогаз)	50		
Урожайность*, сух. т/га в год:			
- ива	12 [24]		
- мискантус	12 [25]		
- тополь	9,5 [26]		
- кукуруза на биогаз (свежая масса)	30 [20]		
Теплота сгорания (сухой массы), МДж/кг:			
- ива	18		
- мискантус	17		
- тополь	18,5		
- кукуруза на биогаз	выход CH ₄ : 100 м ³ /т силоса* содержание CH ₄ в биогазе: 60%		

* Консервативный подход.

Величина энергетического потенциала биомассы в Украине колеблется по годам и зависит главным образом от урожайности основных сельскохозяйственных культур. В 2013 г. был собран рекордный за последние 20 лет урожай зерновых и зернобобовых культур (63 млн. т), поэтому экономический потенциал биомассы также достиг своего максимального значения – почти 28 млн. т у.т. (Рис. 8). Напротив, 2003 год был одним из самых

³ Более детально вопрос выращивания энергетических культур будет рассмотрен в следующей Аналитической записке Биоэнергетической ассоциации Украины.

неурожайных по зерновым культурам (20 млн. т), и потенциал биомассы упал до 18,5 млн. т у.т.

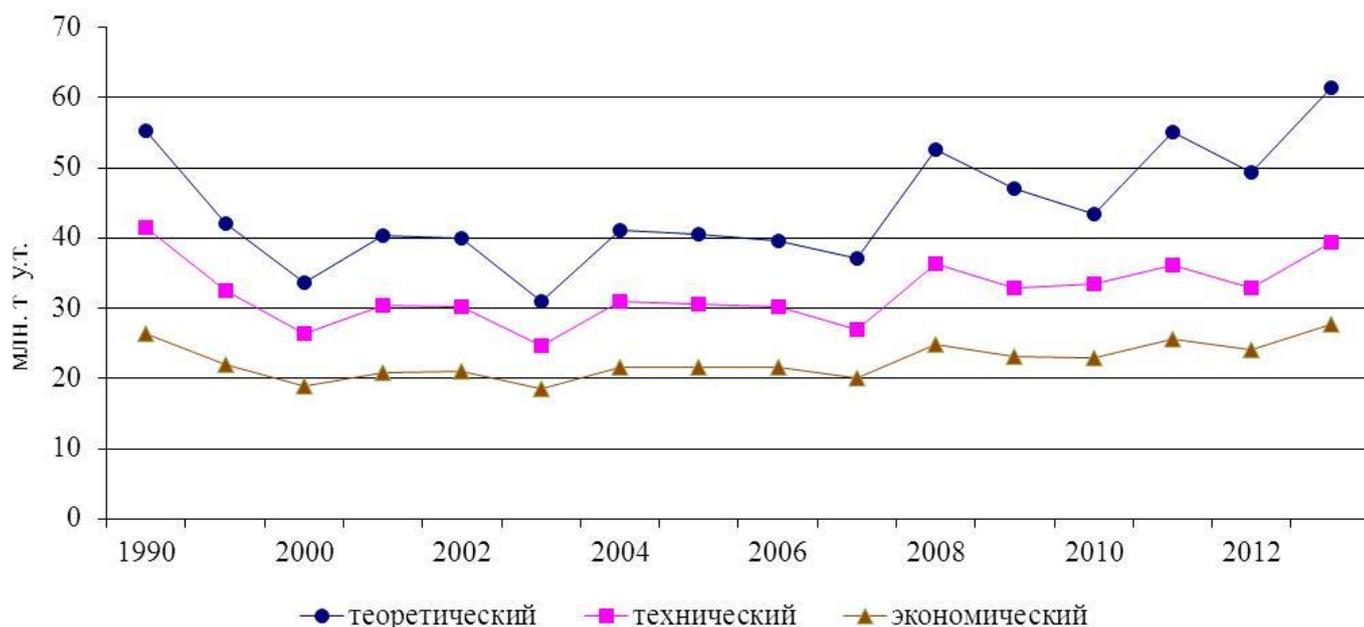


Рис. 8. Динамика энергетического потенциала биомассы в Украине.

При оценке потенциала чрезвычайно важным является вопрос, какую долю отходов/остатков сельскохозяйственного производства можно использовать на энергетические нужды без негативного влияния на плодородие почв. Эксперты Биоэнергетической ассоциации Украины, выполнив соответствующее исследование, пришли к выводу, что в среднем для Украины можно прогнозировать использование до **30%** теоретического потенциала соломы зерновых культур и до **40%** теоретического потенциала отходов производства кукурузы на зерно и подсолнечника [9]. На уровне конкретного сельскохозяйственного предприятия или фермерского хозяйства этот вопрос должен решаться индивидуально, принимая во внимание существующие неэнергетические направления применения соломы и других растительных отходов (например, использование в качестве органического удобрения, подстилки и корма для скота).

Развитие биоэнергетики в Украине

Для Украины биоэнергетика является одним из стратегических направлений развития сектора возобновляемых источников энергии, учитывая высокую зависимость страны от импортных энергоносителей, в первую очередь, природного газа, и большой потенциал биомассы, доступной для производства энергии. К сожалению, темпы развития биоэнергетики в Украине до сих пор существенно отстают от европейских. На сегодняшний день доля биомассы в общей поставке первичной энергии в стране составляет лишь 1,2% [8], а в валовом конечном энергопотреблении – 1,78%⁴.

⁴ Пересчет авторов Аналитической записки по данным [8].

Ежегодно в Украине для производства энергии используется около 2 млн. т у.т./год биомассы различных видов. При этом основной вклад вносит древесина – ее доля в структуре годового потребления биомассы составляет почти 80% (Табл. 8). На древесину приходится и самый высокий процент использования экономически целесообразного потенциала – 80%, тогда как для других видов биомассы (за исключением лузги подсолнечника) этот показатель на порядок ниже. Наименее активно (на уровне 1%) реализуется энергетический потенциал соломы зерновых культур и рапса.

Таблица 8. Использование биомассы и биотоплив для производства энергии в Украине (2012 г.)*

Вид биомассы (биотоплива)	Годовой объем потребления**		Доля в годовом объеме потребления	Доля использования экономического потенциала
	натуральные единицы	тыс. т у.т.		
Солома зерновых культур и рапса	84 тыс. т	43	2,0%	1,0%
Дрова (население)	1,7 млн. м ³	413	19,0%	80%
Древесная биомасса (кроме потребления населением)	3,8 млн. т	1296	59,6%	
Лузга подсолнечника	627 тыс. т	343	15,8%	42%
Биоэтанол	52 тыс. т	48	2,2%	6,7%
Биодизель	~0	~0	~0	~0
Биогаз из отходов с/х	20 млн. м ³	12	0,6%	3,9%
Биогаз с полигонов ТБО	26 млн. м ³	18	0,8%	6,8%
Всего		2173***	100%	

* Экспертная оценка авторов

** Для производства энергии в Украине. Экспорт гранул/брикетов из биомассы не учитывается.

*** Согласно с данными Государственной службы статистики Украины: 2,17 млн. т у.т. в 2012 году [8].

Динамика развития сектора ВИЭ во многом определяется наличием механизмов его стимулирования. На сегодня одним из немногих действенных инструментов поддержки возобновляемой энергетики в стране является «зеленый» тариф на электроэнергию, произведенную из ВИЭ, в том числе из биомассы. Согласно данным НКРЭ, на 1 мая 2014 года в секторе биоэнергетики «зеленый» тариф получили 5 компаний, производящих электроэнергию из биомассы и 5 объектов, работающих на биогазе (Таблица 9). Для всех производителей величина «зеленого» тарифа составляет 12,39 евроцентов/кВт·час, что эквивалентно 194,85 коп./кВт·час без НДС на 01.05.2014 [16].

Помимо биогазовых установок, указанных в Таблице 9, в Украине есть ряд БГУ, работающих без «зеленого» тарифа или вообще не производящих электроэнергию. Полный перечень действующих и строящихся/анонсированных биогазовых установок в АПК

Украины а также действующих систем сбора и утилизации биогаза на полигонах ТБО представлен в **Таблицах 10 и 11**.

Таблица 9. Энергетические объекты в секторе биоэнергетики, имеющие «зеленый» тариф на произведенную электроэнергию (на 01.05.2014).

№	Энергогенерирующая компания, место расположения	Энергетическая установка	Дата установления ЗТ
<i>Производители электроэнергии из биомассы</i>			
1	ООО «Биогазэнерго» (1-я очередь ТЭС) пгт. Иванково, Киевская обл.	ТЭС 6 МВт _е на древесной биомассе*	01.12.2013
2	ООО «АПК «Евгройл», г. Николаев	ТЭЦ 5 МВт _э на лузге подсолнечника (основное топливо) и древесной щепе	01.01.2014
3	ПАО «Кировоградолія», г. Кировоград	ТЭЦ на лузге подсолнечника 1,2 МВт _э + 33,6 МВт _т	01.01.2010
4	ООО «Комбинат Каргилл», г. Донецк	ТЭЦ на лузге подсолнечника 2 МВт _э + 15 МВт _т	01.01.2013
5	ООО «Смелазэнергопромтранс» г. Смела, Черкасская обл.	ТЭЦ на древесной биомассе 6 МВт _э + 10 МВт _т	01.06.2010
<i>Производители электроэнергии из биогаза</i>			
6	ООО «ЛНК», полигон ТБО на территории Глубочецкого сельсовета Бориспольского района Киевской обл.	КГУ на биогазе с полигона ТБО 1,06 МВт _э	01.04.2012
7	ООО «ЛНК», полигон ТБО в административных границах Подгорцевского сельсовета Обуховского района Киевской обл. (2 очередь объекта Подгорцы Л-31 и объект Подгорцы Л-51)	КГУ на биогазе с полигона ТБО 1,9 МВт _э	01.11.2013
8	ООО «ЛНК», полигон ТБО на территории Рожевского сельсовета Броварского района Киевской обл.	КГУ на биогазе с полигона ТБО 1,06 МВт _э	01.05.2014
9	ЧАО «Орель-Лидер» (птицефабрика, 1-я очередь объекта), с. Елизаветовка, Днепропетровская обл.	БГУ на птичьем помете и силосе 5 МВт _э	01.12.2013
10	ООО «ТИС-Эко» (полигон ТБО) г. Мариуполь, Донецкая обл.	КГУ на биогазе с полигона ТБО 170 кВт _э	01.09.2013

* Объект готовится к запуску в 2014 году.

Таблица 10. Действующие и строящиеся/анонсированные биогазовые установки в АПК Украины [20].

Предприятие / год запуска БГУ	Расход сырья БГУ, т/сут	Объем реакторов, м ³	Мощность, кВт _э	Технология
<i>Действующие БГУ</i>				
Свиноферма комбината «Запорожсталь», г. Запорожье / 1993	20...22 (свиной навоз)	595	-	Bigadan, Дания
Свиноферма корпорации «Агро-Овен», с. Еленовка, Днепропетровская обл. / 2003	80 (свиной навоз, жировые отходы забоя птицы)	2×1000	180	BTG, Нидерланды
С/х компания «Элита», пгт. Терезино, Киевская обл. / 2009	60 (по СВ: 90% навоз КРС + 10% свиной навоз)	1500	250	LIPP, Германия
Ферма КРС «Украинская молочная компания», с. Великий Круполь, Киевская обл. / 2009	400 (навоз КРС)	3×2400 + 1000	625	Зорг, Украина/ Германия
Птицефабрика «Орель-Лидер» (ОАО «Мироновский хлебопродукт»), с. Елизаветовка, Днепропетровская обл. / 2012	140 (помет) + 80 (силос)	10×3500	5000	NVT, Нидерланды
Свинокомплекс компании «Даноша», с. Копанки, Ивано-Франковская обл. / 2013	400 (в основном свиной навоз + ~10% с/х отходы)	~13 тыс. м ³ БГ в сутки	1000	н.д.
АПХ «Астарта-Киев», Глобинский сахарный завод (Полтавская обл.) / 2013	120 тыс. т/год (свекловичный жом)	~14,4 млн. м ³ БГ в год	н.д.	н.д.
<i>Строящиеся и анонсированные БГУ</i>				
АХ «Укрлэндфарминг», птицекомплекс в Хмельницкой области / 2014 (запланировано)	птичий помет	н.д.	4000	н.д.
АХ «Укрлэндфарминг», птицекомплекс в Херсонской области / 2014 (запланировано)	птичий помет	н.д.	3000	н.д.
АПХ «Астарта-Киев», Наркевицкий сахарный завод (Хмельницкая обл.) / планируется	1200 (свекловичный жом)	н.д.	н.д.	н.д.
Свинокомплекс ООО «Демис-Агро» (с. Подгороднее, Днепропетровская обл.) / в 2013 г. объявлено о завершении строительства	свиной навоз	н.д.	125	Зорг, Украина/ Германия
с. Пересадовка, Николаевская обл. / строится	навоз КРС и силос кукурузы	н.д.	1360	Зорг, Украина/ Германия
г. Вознесенск, Николаевская обл. / планируется	силос и виноградная барда	н.д.	125	Зорг, Украина/ Германия
«Экопрод», г. Волноваха, Донецкая обл. / планируется	н.д.	5,8 млн. м ³ БГ в год	1200	н.д.

Таблица 11. Действующие системы сбора и утилизации биогаза на полигонах ТБО [20].

Полигон / период эксплуатации полигона	Количество накопленных ТБО, млн. т	Площадь полигона, га	Начало сбора биогаза	Технология утилизации
Алушта / 1960-н.в.*	1,0	3,2	2008	ФУ** HOFGAS-Ready 500
Ялта / 1973-2010	1,3	5,0	2008	ФУ HOFGAS-Ready 800
Львов / 1957-н.в.	4,0	26	2009	ФУ HOFGAS-Ready 2000
Мариуполь / 1967-2009	2,5	14	2010	ФУ HOFGAS-Ready 800, ДВС 170 кВт _э
Кременчуг / 1965-н.в.	2,8	15	н.д.	ФУ Haase
Луганск / 1979-2010	2,0	11,6	2011	ФУ Biogas Ltd (Великобритания), 600 м ³ /ч
Запорожье / 1952-н.в.	3,2	11	2011	ФУ Haase
Винница / 1980-н.в.	3,0	10	2012	ФУ Haase
Киев / 1986-н.в.	10	36	2012	ДВС TEDOM 5×177 кВт _э
Борисполь / 2003-н.в.	0,9	6	2013	ДВС GE Jenbacher 1,06 МВт _э

* н.в. – настоящее время.

** ФУ – факельная установка.

Перспективы развития биоэнергетики в Украине

Основными направлениями реализации энергетического потенциала биомассы и биогаза в Украине являются производство тепловой и электрической энергии. Соответствующие концепции развития энергогенерации на биомассе/биогазе до 2020 г. и 2030 г. были разработаны Биоэнергетической ассоциацией Украины [10, 11, 20, 21].

При существующих ценах на ископаемые топлива (в первую очередь, природный газ), тепловую энергию и на биомассу внедрение котлов на биотопливе для производства тепловой энергии является экономически целесообразным и может рекомендоваться для объектов теплоэнергетики в промышленном и бюджетном секторах. Реализация таких проектов в жилищно-коммунальном хозяйстве находится сегодня на грани рентабельности. Срок окупаемости проектов по внедрению котлов на древесине и соломе составляет 2-3 года для промышленного и бюджетного секторов и 8-10 лет – для ЖКХ.

До 2020 года биомасса может заместить около **3,5** млрд. м³/год природного газа для производства тепловой энергии в Украине, а до 2030 года – **7,5** млрд. м³/год (**Табл. 12**). Одним из ключевых положений концепции является постепенное увеличение доли мощностей ТЭЦ на биомассе и твердых бытовых отходах. Для 2030 оптимальным представляется такое распределение тепловых мощностей: ТЭЦ на биомассе – 25%, ТЭЦ на ТБО – 10%, котельные и бытовые котлы – 65%.

Таблица 12. Ключевые показатели концепции производства тепловой энергии из биомассы в Украине [10]

Показатели	2011	2020	2030
Потребление первичных энергоресурсов, млн. т у.т	180,7	212,8	238,1
Доля биомассы в общем потреблении энергии	1,24%	3%	7%
<i>млн. т у.т.</i>	2,24	6,4	16,7
Доля биомассы в валовом конечном энергопотреблении	1,78%	4,3%	10%
Установленная мощность биоэнергетического оборудования для производства тепловой энергии, МВт _т	3586	7665	17150
<i>распределение мощности:</i>			
<i>ТЭЦ на биомассе</i>	1%	13%	25%
<i>ТЭЦ на ТБО</i>	-	2%	10%
<i>котельные, бытовые котлы и печи на биомассе</i>	99%	85%	65%
Объём БМ для производства тепловой энергии, млн. т у.т.	2,16	4,29	8,84
<i>доля от потенциала биомассы</i>	6,4%	13%	26%
Общее производство тепловой энергии, млн. Гкал	232	250	271
Доля биомассы в общем производстве тепловой энергии	6%	14%	32%
<i>млн. Гкал</i>	13,9	35	86,7
Замещение потребления природного газа для производства тепловой энергии, млрд. м³/год	1,67	3,5	7,5
<i>доля от общего объёма потребления природного газа</i>	2,9%	7%	15%

В секторе электроэнергии мощность объектов на биомассе может составить более **530** МВт_т до 2020 года и более **2100** МВт_т до 2030 года (**Табл. 13**). Прогнозируется, что в структуре электрической мощности значительные доли будут приходиться на ТЭЦ на биомассе, когенерационные установки на биогазе и электрогенерацию путем совместного сжигания биомассы с углем на существующих угольных электростанциях.

Таблица 13. Установленная мощность объектов электрогенерации на биомассе согласно концепции производства электроэнергии из биомассы в Украине [11]

Энергоустановки	2010, МВт _т (факт)	Прогноз, МВт _т			
		2015	2020	2025	2030
ТЭЦ на биомассе	4,1	51	216	497	890
ТЭС на биомассе	0,0	31	54	87	110
Реконструированные угольные ТЭС (совместное сжигание биомассы с углем)	0,0	0,0	91	230	389
ТЭС / ТЭЦ на твердых бытовых отходах	0,0	0,0	43	118	257
КГУ на биогазе	0,0	21	102	217	446
КГУ на биогазе с полигонов ТБО	0,2	10	27	32	40
Всего, установленная мощность на биомассе, МВт_т	4	112	533	1181	2133

Согласно предложенной концепции развития тепловой и электрической биоэнергетики в Украине, доля биомассы в общем производстве тепловой энергии составит **14%** в 2020 г. и **32%** в 2030 г., а в производстве электроэнергии – **1%** и **4%**, соответственно. При этом вклад биомассы в валовое конечное энергопотребление страны может достичь **4,3%** в 2020 г. и **10%** в 2030 г. (**Табл. 14**).

Таблица 14. Доля биомассы в производстве и потреблении энергии в Украине до 2030 года (концепция Биоэнергетической ассоциации Украины)

Показатели	2011 (факт)	Прогноз			
		2015	2020	2025	2030
Доля биомассы в валовом конечном энергопотреблении	1,78%	2,2%	4,3%	7,2%	10%
Доля биомассы в производстве тепловой энергии	6%	8%	14%	22%	32%
Доля биомассы в производстве электроэнергии	0,01%	0,2%	1%	2,2%	4%
Замещение природного газа, млрд. м³/год	1,67	1,85	3,5	5,5	7,5

Предложенная концепция развития биоэнергетики хорошо согласуется с основными положениями проекта Национального плана действий по возобновляемой энергетике [17]. Этот План был разработан Государственным агентством по энергоэффективности и энергосбережению Украины в рамках выполнения страной ее обязательств как члена Энергетического Сообщества. Согласно проекту Национального плана действий по ВИЭ, доля энергии из возобновляемых источников в валовом конечном потреблении энергии Украины в 2020 году должна составлять **11%** (Таблица 15). К сожалению, проект Плана до сегодняшнего дня не утвержден правительством Украины.

Таблица 15. Запланированные показатели на 2020 г. и расчетная динамика роста доли ВИЭ в различных секторах и в валовом конечном энергопотреблении [17]

Показатели	2009	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ВИЭ – отопление, %	3,4	6,0	6,5	7,1	8,0	8,8	9,7	10,8	12,2
<i>в т.ч. биомасса, тыс. т н.э.</i>	<i>1433</i>	<i>2480</i>	<i>2550</i>	<i>2680</i> <i>(2430*)</i>	<i>2900</i>	<i>3100</i>	<i>3350</i>	<i>3650</i>	<i>4000</i> <i>(4290*)</i>
ВИЭ – производство э/э, %	7,1	7,2	7,6	8,3	8,7	9,4	10,2	10,9	11,5
<i>в т.ч. биомасса, МВт_э</i>	<i>0</i>	<i>н.д.</i>	<i>н.д.</i>	<i>110</i> <i>(112*)</i>	<i>н.д.</i>	<i>н.д.</i>	<i>355</i>	<i>н.д.</i>	<i>530</i> <i>(533*)</i>
ВИЭ – транспорт, %	1,5	2,3	4,1	5,0	6,5	7,5	8,2	9,0	10,0
<i>в т.ч. биотоплива, тыс. т н.э.</i>	<i>0</i>	<i>30</i>	<i>110</i>	<i>150</i>	<i>220</i>	<i>265</i>	<i>300</i>	<i>340</i>	<i>390</i>
Общая доля ВИЭ в ВКЭ**, %	3,8	5,6	6,1	6,8	7,5	8,2	9,0	9,9	11,0

* Данные концепции Биоэнергетической ассоциации Украины.

** ВКЭ – валовое конечное энергопотребление.

Еще одним важным документом, в котором прописана динамика развития сектора ВИЭ, является обновленная Энергетическая стратегия Украины на период до 2030 года [12], утвержденная в 2013 году. Согласно Стратегии, доля ВИЭ (с учетом больших ГЭС) в производстве электроэнергии составит **10,6%** в 2020 г. и **9,9%** в 2030 году (Таблица 16). Запланированный показатель 2020 года согласуется с аналогичным показателем проекта Национального плана действий по ВИЭ – **11,5%**.

Относительно сектора биоэнергетики в Энергетической стратегии приведено лишь несколько общих цифр. Так, отмечено, что по разным оценкам потенциальная установленная

мощность в сегменте биоэнергетики может составлять **10-15** ГВт тепловых и **1-1,5** ГВт электрических. При этом разбивка мощностей объектов тепловой и электрической генерации по годам и по видам биомассы не приведена. Также отсутствуют данные по запланированной доле биомассы в энергетическом балансе страны, что существенно затрудняет анализ перспектив развития сектора. Подробные данные в Стратегии представлены только жидким биотопливом – биоэтанолю и биодизелю (**Таблица 17**). Они согласуются с показателями проекта Национального плана действий по ВИЭ.

Таблица 16 Вклад ВИЭ в электрогенерацию в Украине [12]

Показатели ¹⁾	2012	2015	2020	2025	2030
Установленная мощность (всего), ГВт _э , в т.ч.	53,8	51,5	59,4	63,8	66,5
ГЭС ²⁾	4,5	4,8	5,2	5,8	5,8
ВИЭ	0,6	1,9	6,9	7,3	8,4
Доля ВИЭ в установленной мощности ³⁾	1,1%	3,7%	11,6%	11,4%	12,6%
Производство электроэнергии (всего), ТВт·ч, в т.ч.	198	215	236	259	282
ГЭС ²⁾	10	12	13	14	14
ВИЭ	1	3	12	13	14
Доля ВИЭ в производстве электроэнергии ³⁾	0,5%	1,4%	5,1%	5,0%	5,0%
Доля ВИЭ в производстве электроэнергии с учетом больших ГЭС³⁾	5,6%	7,0% (8,3% ⁴⁾)	10,6% (11,5% ⁴⁾)	10,4%	9,9%

1) Согласно базовому сценарию развития.

2) Без учета малых ГЭС (до 10 МВт). Малые ГЭС учтены в ВИЭ.

3) Расчет авторов Аналитической записки по данным [12].

4) Показатель согласно проекту Национального плана действий по возобновляемой энергетике [17].

Таблица 17. Динамика производства и потребления моторных биотоплив в Украине в 2010-2030 гг.

Вид биотоплива	2010	2015	2020	2025	2030
Биоэтанол, млн. т	<0,1	0,3 (0,23*)	0,6 (0,50*)	0,8	1,1
Биодизель, млн. т	~0	~0 (0*)	<0,1 (0,08*)	0,3	0,8
Всего, млн. т	<0,1	0,3	0,6	1,1	1,9

* Показатель согласно проекту Национального плана действий по возобновляемой энергетике [17] (пересчет Авторов Аналитической записки по данным [17]).

Следует заметить, что относительно жидких биотоплив первого поколения позиция БАУ является довольно критической. Считаем направление бизнеса по производству и использованию биоэтанола и биодизеля в Украине достаточно рискованным и требующим создания соответствующих рамочных условий. Основные риски приведены ниже.

Экономические. Большинство экспертов придерживаются точки зрения, что стоимость единицы энергии в биоэтаноле/биодизеле будет выше стоимости единицы энергии в бензине/дизеле и, соответственно, увеличение доли биотоплив в моторном топливе будет повышать его стоимость. Каких-либо финансовых механизмов субсидирования для конечного потребителя стоимости такого смесового топлива в Украине не разработано. По

экономическим причинам конечному потребителю будет выгоднее покупать чистые моторные топлива из нефти. В ЕС этот вопрос урегулирован введением высокого акцизного налога для нефтепродуктов и установлении его на нулевом уровне для биотоплив. В итоге смесевые топлива для конечного потребителя получаются немного дешевле чистых моторных топлив. В Украине акцизный налог на нефтепродукты значительно ниже, чем в ЕС, и не создает достаточного экономического стимула для продвижения на ранке жидких биотоплив первого поколения.

Энергетические. Технологии производства биоэтанола и биодизеля довольно непривлекательно выглядят по соотношению полезной энергии в продукте и затраченной энергии на выращивание сырья и производство биотоплива⁵. Этот показатель колеблется обычно около 1,5, тогда как, например, для технологий сжигания биомассы в котлах он составляет 8-10, а для биогазовых технологий – 2-6. То есть технологии получения жидких биотоплив не являются достаточно привлекательными с энергетической точки зрения и рассматриваются во многих странах как скрытая форма поддержки сельского хозяйства. Представляется, что положительного с энергетической точки зрения результата можно достичь лишь в отдельных случаях при определенных условиях, например, при использовании сырья в виде отходов, подлежащих утилизации.

Экологические. Развитие рынка жидких биотоплив регулируется в ЕС Директивой 2009/28/ЕС, которая устанавливает обязательность достижения каждой из стран ЕС 10% энергии, потребляемой в транспортном секторе из ВИЭ, включая биодизель, биоэтанол, другие био-жидкости, биогаз, электроэнергию из ВИЭ для электротранспорта. Обязательным является условие, что жидкие биотоплива засчитываются в зачет этой цели, только если они обеспечивают сокращение выбросов парниковых газов минимум 35% до 1.01.2017, 50% – с 1.01.2017 г и 60% – с 1.01.2018 (для установок по производству биотоплив, запущенных после 1.01.2017). Отсюда вытекает проблема биоэтанола и биодизеля в качестве топлива. Типичное сокращение выбросов парниковых газов при использовании большинства видов биоэтанола и биодизеля не превышает 50%, и их производство и использование, соответственно, должны быть остановлены уже с 1.01.2017 или с 1.01.2018 как несоответствующие требованиям Директивы 2009/28/ЕС. Важно, что эта директива является обязательной для выполнения в Украине с 1.01.2014 в соответствии с обязательствами, принятыми при вступлении в Энергетическое Сообщество.

Организационные. Необходимость создания существенной инфраструктуры для производства, смешивания и продажи смесевых моторных топлив через заправочные станции.

Технические. Значительная часть автотранспорта Украины не приспособлена по своим техническим характеристикам к использованию смесевых моторных топлив (особенно при доле жидких биотоплив более 5%).

Гораздо более перспективным представляется направление получения и использования **биогаза** в Украине. В случае совместного сбраживания отходов с силосом кукурузы объем рынка биогазовых установок предприятий АПК Украины (фермы КРС и

⁵ Более детально этот вопрос освещен в Аналитической записке БАУ № 8 [22].

свинофермы, птицефабрики, сахарные, спиртовые и пивные заводы) оценивается примерно в 1600 установок с мини-ТЭЦ мощностью от 100 кВт_т. Общая установленная мощность БГУ может составить около 820 МВт_т и 1100 МВт_т. При этом предполагается, что 2/3 этих мощностей будет обеспечиваться за счет биогаза из силоса кукурузы, а 1/3 – собственно из отходов. Также предполагается, что в краткосрочной (до 2020 г.) и среднесрочной (до 2030 г.) перспективе целесообразно освоить около 10% и 50% экономически целесообразного рынка БГУ, соответственно. При общих инвестициях 15 млрд. грн. в более чем 800 биогазовых установок до 2030 г, объем вырабатываемого биогаза может составить около 1,0 млрд. м³ СН₄/год. Подробно этот вопрос освещен в Аналитической записке БАУ № 4 [21] и брошюре «Развитие биогазовых технологий в Украине и Германии» [20].

Для увеличения потенциала и реализации коммерческих энергетических биогазовых проектов важно стимулировать производство биогаза, полученного не только из органических отходов, но и с использованием специально выращенного растительного сырья. При использовании 3% общей площади пахотных земель Украины (что соответствует 1 млн. га) под выращивание силоса кукурузы с консервативной величиной урожайности 30 т/га и выходом метана 100 м³ на тонну силоса можно получить 3,3 млрд. м³ СН₄/год (3,68 млн. т у.т./год), а при повышенной урожайности 40 т/га и выходе метана 115 м³/т – 5,1 млрд. м³ СН₄/год (6,2 млн. т у.т./год).

Существующие барьеры для развития биоэнергетики в Украине

Детальный анализ барьеров для развития биоэнергетики в Украине приведен в работах [13, 14]. Кратко можно отметить следующее.

В Законе Украины «Об электроэнергетике» содержится некорректное («узкое») определение термина «биомасса», согласно которому биомассой считаются только **отходы** сельского хозяйства, лесного хозяйства и технологически связанных с ними отраслей промышленности, а продукты – нет. При таком определении к биомассе не будут отнесены наиболее распространенные на практике ее виды, в частности дрова, гранулы, брикеты, древесная щепа и энергетическая ива как топливо для ТЭЦ/ТЭС на биомассе, а также силос кукурузы в качестве сырья для биогазовых установок. Все эти виды биомассы не смогут быть квалифицированы как «отходы».

Кроме того, требование к «местной составляющей» проектов, претендующих на получение «зеленого» тарифа, является необоснованно высоким, а коэффициенты ЗТ на электроэнергию из биомассы и биогаза – недостаточными для динамичного развития отрасли.

В 2013 году появился дополнительный барьер для развития биоэнергетических технологий в Украине. С сентября 2013 года объекты биоэнергетики (котельные и ТЭЦ на биомассе, биогазовые установки) отнесены к V категории сложности на уровне с объектами атомной энергетики и химической промышленности. Это, в свою очередь, приводит к значительному усложнению и удорожанию процедуры проектирования и строительства, к повышению требований к расположению соответствующих объектов, необходимости проведения проектных и строительных работ только организациями, имеющими

соответствующие лицензии. Следует отметить, что благодаря активной позиции БАУ в этом вопросе Министерство регионального развития, строительства и ЖКХ Украины разработало проект Государственных строительных норм, в котором объекты биоэнергетики отнесены к более низкой (в основном III) категории сложности.

Отдельной серьезной проблемой является субсидирование государством цен на газ и тепловую энергию для населения и ЖКХ. В 2013 г. тепловая энергия для населения в ЖКХ была произведена из российского газа, закупаемого по цене более **400 \$/1000 м³**, а продаваемого предприятиям ЖКХ по **1309 грн./1000 м³**. Из продажной цены собственно цена газа составляет **770 грн./1000 м³**, что более чем в **4,5** раза дешевле цены закупки. Для компенсации этой разницы государственный бюджет субсидировал НАК «Нефтегаз Украины» на уровне **25-30** млрд. м³/год.

Средний тариф на тепловую энергию, произведенную из газа в ЖКХ для продажи населению, составлял **229,5** грн./Гкал без НДС (данные НКРКУ⁶). Если бы эта тепловая энергия производилась из газа по рыночной (несубсидированной) цене, ее средний тариф составлял бы **778,6** грн./Гкал без НДС. Соответственно государство субсидирует из бюджета Украины $778,6 - 229,5 = 549,1$ грн. без НДС на каждой продаваемой населению Гкал. Субсидирование осуществляется двумя механизмами: 1 – через субсидирование цены газа для ЖКХ и 2 – через субвенцию местным бюджетам на покрытие разницы между тарифом на тепловую энергию для населения и ее себестоимостью.

Средний тариф на тепловую энергию, произведенную из биомассы, составлял по данным НКРЭ⁷ **546,1** грн./Гкал без НДС (при общем диапазоне тарифов 276...799 грн./Гкал без НДС – Рис. 9). Соответственно, при тарифе на продажу тепла населению в **229,5** грн./Гкал без НДС такие проекты не могут быть рентабельными без субсидирования со стороны государства. Но, при этом необходимая субсидия равна $546,1 - 229,5 = 316,6$ грн./Гкал без НДС, т.е. на **43%** меньше, чем при субсидировании тепловой энергии из природного газа.

Таким образом, для замещения газа в ЖКХ биомассой БАУ считает необходимым разработать механизм перераспределения субсидий, выделяющихся сейчас на тепловую энергию из природного газа, на тепловую энергию, произведенную из биомассы. При этом в бюджете Украины возникнет экономия выделяющихся для этого средств в размере **43%**, а для инвестора станет выгодно вкладывать средства в такие проекты.

После ожидаемого повышения тарифов в ЖКХ на тепловую энергию для населения на **40%** с 01.07.2014 ситуация принципиально не изменится. Тариф на тепловую энергию для населения поднимется до $229,5 \times 1,4 = 321,3$ грн./Гкал без НДС. Соответственно тепло из биомассы потребует меньшей перераспределенной субсидии: $546,1 - 321,3 = 224,8$ грн./Гкал без НДС.

⁶ Национальная комиссия, осуществляющая государственное регулирование в сфере коммунальных услуг <http://www.nkp.gov.ua/>

⁷ Национальная комиссия, осуществляющая государственное регулирование в сфере энергетики <http://www.nerc.gov.ua/>

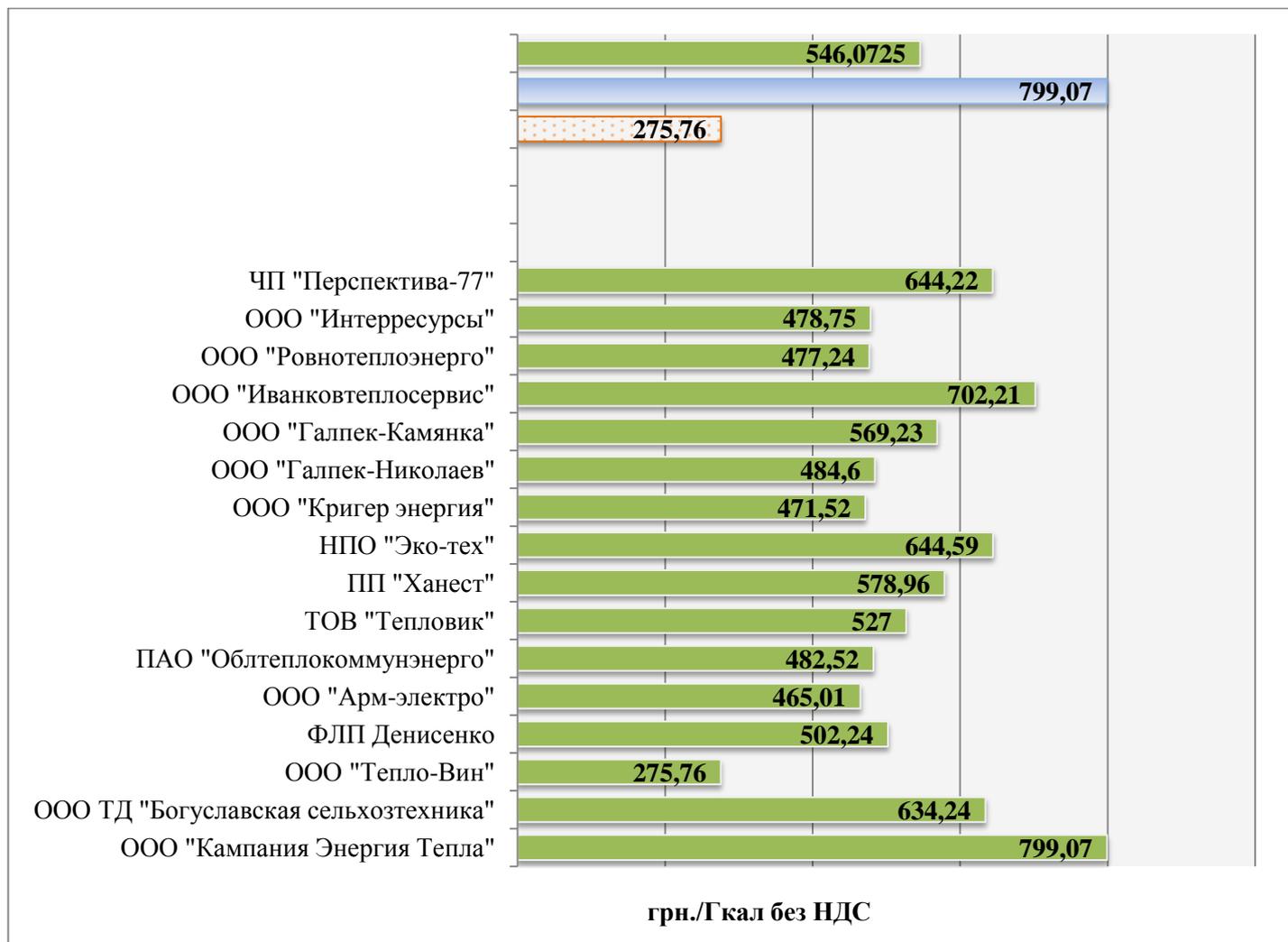


Рис. 9. Тарифы на тепловую энергию, произведенную из ВИЭ (данные НКРЭ).

После второго повышения тарифов в ЖКХ на тепловую энергию для населения еще на **40%** с 01.07.2015 тариф поднимется до $321,3 \times 1,4 = 449,8$ грн./Гкал без НДС. Соответственно тепло из биомассы потребует меньшей перераспределенной субсидии: $546,1 - 449,8 = 96,3$ грн./Гкал без НДС.

После третьего повышения тарифов в ЖКХ на тепловую энергию для населения еще на **20%** с 01.07.2016 тариф поднимется до $449,8 \times 1,2 = 539,7$ грн./Гкал без НДС. Соответственно тепло из биомассы практически не потребует перераспределенной субсидии: $546,1 - 539,7 = 6,4$ грн./Гкал без НДС. Таким образом, можно прогнозировать, что механизм перераспределения субсидии выродится с 1.07.2016 при запланированных темпах повышения тарифов на тепловую энергию. До этого предложенный механизм компенсации критически важен для обеспечения рентабельности производства тепловой энергии из биомассы в ЖКХ.

Предложения БАУ по преодолению барьеров для развития биоэнергетики в Украине

Биоэнергетическая ассоциация Украины разработала комплекс мер, направленных на преодоление существующих барьеров и активное вовлечение биомассы в энергетический баланс страны. Перечень этих мер представлен ниже.

1. Внести следующие изменения в законодательство по «зеленому» тарифу (т.е. принять поправки к Закону Украины «Про электроэнергетику» [15]):

1.1. Скорректировать термин «биомасса» в соответствии с Европейской Директивой 2009/28/ЕС:

«Биомасса – неископаемое биологически возобновляемое вещество органического происхождения, способное к биологическому разложению, в виде **продуктов, отходов и остатков** лесного и сельского хозяйства (растениеводства и животноводства), отходов рыбного хозяйства и технологически связанных с ними отраслей промышленности, а также составляющей промышленных или бытовых отходов».

1.2. Отменить требования к местной составляющей объектов электроэнергетики, работающих на биомассе и биогазе.

Аргументы:

- Это оборудование не выпускается в Украине. Даже планов по освоению его выпуска никем не заявлено.
- Противоречит принципу недискриминации Всемирной торговой организации. ВТО сделала аналогичный вывод относительно программы по «зеленому» тарифу Онтарио (Канада).
- Противоречит правилам конкуренции, установленным Европейским Союзом и Энергетическим сообществом. Неоднократные заявления про это Комиссара ЕС по торговле г. Де Гухта и директора секретариата Энергетического сообщества г. Ковача. Подтверждение в заключении Главного научно-экспертного управления Верховной Рады Украины к Законопроекту № 2946⁸.
- Противоречит курсу Правительства Украины на дерегуляцию экономики.
- Требование 30% все равно не будет стимулировать выпуск местного оборудования: необходимые 30% будут обеспечивать за счет строительных работ (фиксированная доля – 40% для объектов на биомассе и 30% – для объектов на биогазе).
- Высокий риск монополизации рынка оборудования 1-2 производителями.
- В секторе солнечной и ветровой энергетики сохранение нормы местной составляющей отстаивают местные производители соответствующего оборудования. В биоэнергетике таковых нет.

1.3. Поднять с 01.01.2015 коэффициент «зеленого» тарифа для объектов электроэнергетики, работающих на биомассе и биогазе:

до 2,7 – для объектов на биомассе,

⁸ Проект Закона о внесении изменений в некоторые законы Украины относительно стимулирования производства электроэнергии из альтернативных источников энергии (№ 2946 от 26.04.2013)
http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?id=&pf3511=46816

до 3,0 – для объектов на биогазе сельскохозяйственного происхождения,
до 2,7 – для объектов на биогазе других видов (полигоны ТБО, системы очистки сточных вод, отходы пищевой и других промышленности).

Аргументы:

- Сектор биоэнергетики практически не развивается в Украине в сравнении с другими ВИЭ. Установленные электрические мощности на сегодня: солнечные – около 750 МВт, ветровые – около 570 МВт, малая гидроэнергетика – около 75 МВт, биоэнергетика – около 24 МВт. Это результат недостаточно высокого для развития биоэнергетики «зеленого» тарифа.
- Из всех объектов ВИЭ только объекты биоэнергетики преимущественно работают в режиме когенерации с производством электрической и тепловой энергии и могут замещать при этом природный газ. Для ТЭЦ на биомассе и биогазе реально достичь замещения потребления природного газа до **2,5 млрд м³/год**. Это особенно актуально при сегодняшней цене газа и политических обстоятельствах. Только в этом секторе ВИЭ мы можем замещать природный газ. Поэтому сектор нуждается в незамедлительном стимулировании.
- Электрогенерация на биомассе и биогазе стабильная и не требует компенсирующих мощностей в энергосистеме.
- Даже с повышенным коэффициентом «зеленый» тариф на электроэнергию из биомассы и биогаза в Украине будет находиться на среднем уровне аналогичных показателей европейских стран:

№	Страна	ЗТ на электроэнергию из биомассы (max), евроцентов/кВт·ч
1	Италия	28
2	Германия	22,67
3	Чехия	19
4	Испания	17,16
5	Австрия	14,98
	Украина (2,7)	14,54
6	Болгария	13,04
7	Украина (2,3)	12,39
8	Франция	11,9

№	Страна	ЗТ на электроэнергию из биогаза (max), евроцентов/кВт·ч
1	Германия	28,67
2	Италия	28
3	Болгария	22,14
4	Австрия	18,5
5	Чехия	17
	Украина (3,0)	16,16
	Украина (2,7)	14,54
6	Испания	14,11
7	Украина (2,3)	12,39
8	Великобритания	10,36

2. Усовершенствовать механизм тарифообразования, который должен предусматривать уменьшение объема компенсации разницы в тарифах на тепловую энергию, произведенную из природного газа, в пользу увеличения такой компенсации на стоимость тепловой энергии, произведенной из альтернативных видов топлива.

3. На государственном уровне установить адекватные цели по развитию биоэнергетики:

Показатели	2011 (факт)	Прогноз			
		2015	2020	2025	2030
Доля БМ в валовом конечном энергопотреблении	1,78%	2,2%	4,3%	7,2%	10%
Доля БМ в производстве тепловой энергии	6%	8%	14%	22%	32%
Доля БМ в производстве электроэнергии	0,01%	0,2%	1%	2,2%	4%
Замещение природного газа, млрд. м ³ /год	1,67	1,85	3,5	5,5	7,5

4. Упростить процедуру землеотвода под объекты биоэнергетики.

5. Упростить процедуру комплексной экспертизы проектов по строительству котельных и ТЭЦ на биомассе, биогазовых установок и других биоэнергетических объектов.

6. Упростить процедуру получения налоговых льгот для ввоза в Украину энергоэффективного оборудования (постановление КМУ № 444 от 14.05.2008).

7. Утвердить новую редакцию ДСТУ-Н для предотвращения отнесения объектов биоэнергетики, работающих на биотопливе и пеллетах, к 5-й категории сложности.

8. Ввести механизм покрытия за счет бюджета Украины процентных ставок коммерческих банков для кредитов, предоставленных для закупки энергосберегающего оборудования, в том числе биоэнергетического теплогенерирующего оборудования, использующего биотоплива, в том числе топливные пеллеты, щепу. Предусмотреть соответствующее финансирование из Госбюджета Украины в 2015-2017 гг.

9. Ввести запрет на проектирование и строительство новых, а также реконструкцию существующих котельных в бюджетной сфере и ЖКХ для работы на природном газе в случае наличия в регионе достаточного количества биотоплив и других альтернативных местных видов топлива.

10. Внести изменения в законодательные и нормативно-правовые акты, гарантирующие, что при переводе котельных, которые обеспечивают отопление и горячее водоснабжение объектов бюджетной сферы, с природного газа на биотоплива в местных бюджетах будут сохранены в течение 5 лет статьи на обеспечение этих расходов на уровне, существовавшем до замещения газа биотопливами.

11. Внести изменения в нормативно-правовые акты, которые обеспечат при расчете себестоимости и тарифа на тепловую энергию из биотоплив учет всех необходимых составляющих, в частности:

- применение механизма ускоренной амортизации оборудования;
- учет расходов на покрытие банковского процента на обслуживание кредита в коммерческом банке;

- уровень рентабельности без целевой надбавки на уровне не менее 20%;
- применение целевой надбавки, учитывающей, в том числе, расходы, необходимые для реконструкции и ремонта тепловых сетей.

12. Обеспечить популяризацию успешного опыта субъектов хозяйствования из регионов Украины по стимулированию производства и потребления биотоплив, включая топливные пеллеты, древесную щепу путем:

- проведения информационных кампаний через средства массовой информации о преимуществах внедрения энергоэффективных технологий и приоритетности возобновляемой энергетики, в первую очередь биоэнергетики, которая замещает импортный газ;

- проведения семинаров и тренингов для представителей областных госадминистраций, заинтересованных органов исполнительной власти, бизнес-структур по вопросам внедрения механизмов стимулирования производства и потребления биотоплив, включая топливные пеллеты, древесную щепу.

13. Стимулировать выращивание энергетических культур в Украине, в том числе через механизмы субсидирования предприятий, занимающихся их выращиванием, на 1 га, а также через возмещение процентных ставок при получении кредитов. Предусмотреть соответствующее финансирование из Госбюджета Украины в 2015-2017 гг.

14. Упростить процедуру передачи в концессию частному инвестору котельных коммунальной формы собственности, в том числе через механизмы государственно частного партнерства.

15. Доработать и утвердить проект «Национального плана действий по возобновляемой энергетике» в части повышения объемов использования биотоплив, в том числе пеллет, древесной щепы и биогаза для производства тепловой и электрической энергии.

16. Доработать и внести в КМУ проект Порядка привлечения кредитов под государственные гарантии в 2014-2017 гг. с целью реализации проектов социально-экономического развития в ЖКХ Украины, стимулирующих сокращение потребления газа, определив в нем приоритетными проекты по генерации тепловой и электрической энергии из биомассы и биогаза.

17. Рекомендовать Совету Министров АР Крым, местным администрациям предоставлять статус первоочередных и приоритетных инвестиционным проектам по производству теплоты и электроэнергии из альтернативных видов топлива, в том числе из пеллет, древесной щепы.

Выводы

Возобновляемая энергетика – сектор энергетики, динамично развивающийся в мире. На сегодня доля ВИЭ в общей поставке первичной энергии в мире составляет около **13%**, в том числе биомассы – **10%**, что соответствует более 1300 млн. т н.э./год.

Европейский Союз успешно движется к достижению цели 2020 года по возобновляемой энергетике – 20% энергии из ВИЭ в валовом конечном энергопотреблении.

За последние 10 лет этот показатель вырос с 8% до **14%**. Вклад биомассы в валовое конечное энергопотребление ЕС уже превысил **8%**, а к 2020 году должен вырасти до 14%. Наибольшие успехи достигнуты в секторе тепловой энергии – биомасса обеспечивает почти **16%** общего объема генерации, что соответствует третьему месту после природного газа и угля. Вклад биомассы в секторе электроэнергии ЕС более скромный – **4%** общего объема генерации и **19%** от всех ВИЭ.

Украина имеет большой потенциал биомассы, доступной для производства энергии, что является хорошей предпосылкой для динамичного развития сектора биоэнергетики. Экономически целесообразный энергетический потенциал биомассы в стране составляет порядка **20-25** млн. т у.т./год. Основными составляющими потенциала являются отходы сельскохозяйственного производства (солома, стебли кукурузы, стебли подсолнечника и т.п.) – более 11 млн. т у.т./год (по данным 2013 г.) и энергетические культуры – около 10 млн. т у.т./год

Для Украины биоэнергетика является одним из стратегических направлений развития сектора возобновляемых источников энергии, учитывая высокую зависимость страны от импортных энергоносителей, в первую очередь, природного газа, и большой потенциал биомассы, доступной для производства энергии. К сожалению, темпы развития биоэнергетики в Украине до сих пор существенно отстают от европейских. На сегодняшний день доля биомассы в общей поставке первичной энергии в стране составляет лишь 1,2%, а в валовом конечном энергопотреблении – 1,78%.

Динамика развития сектора ВИЭ во многом определяется наличием механизмов его стимулирования. На сегодня одним из немногих действенных инструментов поддержки возобновляемой энергетики в стране является «зеленый» тариф на электроэнергию, произведенную из ВИЭ, в том числе из биомассы. Согласно данным НКРЭ, на 1 мая 2014 года в секторе биоэнергетики «зеленый» тариф получили 5 компаний, производящих электроэнергию из биомассы и 5 объектов, работающих на биогазе. Для всех производителей величина «зеленого» тарифа составляет 12,39 евроцентов/кВт·час, что эквивалентно 194,85 коп./кВт·час без НДС на 01.05.2014.

Основными направлениями реализации энергетического потенциала биомассы и биогаза в Украине являются производство тепловой и электрической энергии. Соответствующие концепции развития энергогенерации на биомассе до 2020 г. и 2030 г. были разработаны Биоэнергетической ассоциацией Украины. До 2020 года биомасса может заместить около **3,5** млрд. м³/год природного газа для производства тепловой энергии, а до 2030 года – **7,5** млрд. м³/год. В секторе электроэнергии мощность объектов на биомассе может составить более **530** МВт_э до 2020 года и более **2100** МВт_э до 2030 года. Согласно концепции БАУ, доля биомассы в общем производстве тепловой энергии составит **14%** в 2020 г. и **32%** в 2030 г., а в производстве электроэнергии – **1%** и **4%**, соответственно. При этом вклад биомассы в валовое конечное энергопотребление страны может достичь **4,3%** в 2020 г. и **10%** в 2030 г.

В Украине существует ряд барьеров для успешного развития сектора биоэнергетики. К ним можно отнести несовершенство существующего законодательства по «зеленому»

тарифу, недостаточное внимание действующей Энергетической стратегии к возможностям сектора, недостаток действенных механизмов стимулирования возобновляемой энергетики и другие. Биоэнергетическая ассоциация Украины разработала комплекс мер, направленных на преодоление этих барьеров и активное вовлечение биомассы в энергетический баланс страны. Считаем, что реализация этих мер внесет существенный вклад в укрепление энергетической независимости Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Key World Energy Statistics*. Publication of the International Energy Agency, 2013
<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2013.pdf>
2. *Renewable energy in the EU28*. Eurostat news release 37/2014 – 10 March 2014
http://europa.eu/rapid/press-release_STAT-14-37_en.htm
3. *European Bioenergy Outlook*. AEBIOM, 2013
<http://www.aebiom.org/blog/aebiom-statistical-report-2013/>
4. *Solid Biomass Barometer*. EurObserv'ER, December 2013.
http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/observ/baro219_en.pdf
5. *Solid Biomass Barometer*. EurObserv'ER, December 2012.
<http://www.eurobserv-er.org/pdf/baro212biomass.pdf>
6. *EU Energy in Figures*. Publication of European Commission, 2013
http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2013_pocketbook.pdf
7. *Renewable Energy Road Map*. Renewable energies in the 21st century: building a more sustainable future. COM (2006) 848 final, Brussels, 10.01.2007.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0848:FIN:EN:PDF>
8. *Энергетический баланс Украины за 2012 год*. Экспресс-выпуск Государственной службы статистики Украины № 08/4-16/240 от 20.12.2013.
9. *Гелетуха Г.Г., Железная Т.А.* Перспективы использования отходов сельского хозяйства для производства энергии в Украине. Аналитическая записка БАУ № 7, 2014
<http://www.uabio.org/img/files/docs/Position-paper-uabio-7-ru.pdf>
10. *Гелетуха Г.Г., Железная Т.А., Олейник Е.Н.* Перспективы производства тепловой энергии из биомассы в Украине // Промышленная теплотехника. – 2013, Т. 35, № 5. – С. 48-57.
11. *Гелетуха Г.Г., Железная Т.А., Олейник Е.Н., Гелетуха А.И.* Перспективы производства электрической энергии из биомассы в Украине // Промышленная теплотехника. – 2013, Т. 35, № 6. – С. 67-75.
12. *Энергетическая стратегия Украины на период до 2030 года*. Утверждена распоряжением КМУ № 1071 от 24.07.2013.
<http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>
13. *Гелетуха Г.Г., Железная Т.А.* Барьеры для развития биоэнергетики в Украине. Часть 1 // Промышленная теплотехника. – 2013, Т. 35, № 4. – С. 63-71.
14. *Гелетуха Г.Г., Железная Т.А.* Барьеры для развития биоэнергетики в Украине. Часть 2 // Промышленная теплотехника. – 2013, Т. 35, № 5. – С. 43-47.
15. *Закон Украины «Про электроэнергетику»* (№ 575/97-ВР от 16.10.1997, с изменениями).

- <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/575/97-%D0%B2%D1%80>
16. Постановление НКРЭ «Об установлении «зеленых» тарифов на электрическую энергию» (№ 567 от 30.04.2014) <http://www.nerc.gov.ua/?id=10756>
 17. Национальный план действий по возобновляемой энергетике на период до 2020 года (проект) <http://saee.gov.ua/documents/NpdVE.pdf>
 18. Статистические данные Европейской Комиссии в секторе энергетики http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/energy/other_documents
 19. *Annual Statistical Report on the contribution of biomass to the energy system in the EU27*, АЕБИОМ, 2011. <http://ru.scribd.com/doc/73012151/2011-AEBIOM-Annual-Statistical-Report>
 20. *Георгий Гелетуха, Петр Кучерук, Юрий Матвеев, Дмитрий Науменко, Андрей Станев, Леся Матиюк. Развитие биогазовых технологий в Украине и Германии: нормативно-правовое поле, состояние и перспективы. Киев-Гюльцов 2013.* http://www.uabio.org/img/files/news/pdf/Razvitie_biogazovyh_tekhnologiy_1.pdf
 21. *Гелетуха Г.Г., Кучерук П.П., Матвеев Ю.Б. Перспективы производства и использования биогаза в Украине. Аналитическая записка БАУ № 4, 2013* <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-4-ru.pdf>
 22. *Гелетуха Г.Г., Железная Т.А., Дроздова О.И. Энергетический и экологический анализ технологий производства энергии из биомассы. Аналитическая записка БАУ № 8, 2014* <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-8-ru.pdf>
 23. Статистический ежегодник Украины за 2012 год. Публикация Государственной службы статистики Украины, 2013.
 24. *Svitlana Trybush. Willow for Energy: Myths and Reality. Proc. of 8th International Conference on Biomass for Energy, 25-26 September 2012, Kyiv, Ukraine.*
 25. *Блюм Я.Б., Гелетуха Г.Г., Григорюк И.П. и др. Новейшие технологии биоэнергоконверсии. – К: «Аграр Медиа Групп», 2010. – 326 стр.*
 26. *Я.Д. Фучило, М.В. Сбитна, О.Я. Фучило, В.Н. Литвин. Опыт и перспективы выращивания тополя (POPULUS SP.L.) в южной степи Украины // Научные труды Лесной академии наук Украины: сборник научных трудов. – 2009. Вып. 7, с. 66-69.*

Условные обозначения

АПК – агропромышленный комплекс;

АХ – агрохолдинг;

АПХ – агропромышленный холдинг;

БГ – биогаз;

БГУ – биогазовая установка;

БМ – биомасса;

ВИЭ – возобновляемые источники энергии;

ВТО – Всемирная торговая организация;

ДВС – двигатель внутреннего сгорания;

ЖКХ – жилищно-коммунальное хозяйство;
ЗТ – «зеленый» тариф;
КГУ – когенерационная установка;
КРС – крупный рогатый скот;
НКРКУ – Национальная комиссия, осуществляющая государственное регулирование в сфере коммунальных услуг;
НКРЭ – Национальная комиссия, осуществляющая государственное регулирование в сфере энергетики;
СВ – сухое вещество;
ТЭЦ – теплоэлектростанция;
ТЭС – тепловая электростанция;
ТБО – твердые бытовые отходы;
н.д. – нет данных;
н.э. – нефтяной эквивалент;
с/х – сельское хозяйство;
э/э – электроэнергия.

Предыдущие публикации БАУ

<http://www.uabio.org/ru/activity/uabio-analytics>

1. Аналитическая записка БАУ № 1 (2012) «Место биоэнергетики в проекте обновленной Энергетической стратегии Украины до 2030 года».
2. Аналитическая записка БАУ № 2 (2013) «Анализ Закона Украины «О внесении изменений в Закон Украины «Об электроэнергетике» №5485-VI от 20.11.2012».
3. Аналитическая записка БАУ № 3 (2013) «Барьеры для развития биоэнергетики в Украине».
4. Аналитическая записка БАУ № 4 (2013) «Перспективы производства и использования биогаза в Украине».
5. Аналитическая записка БАУ № 5 (2013) «Перспективы производства электроэнергии из биомассы в Украине».
- 6 Аналитическая записка БАУ № 6 (2013) «Перспективы производства тепловой энергии из биомассы в Украине».
7. Аналитическая записка БАУ № 7 (2014). «Перспективы использования отходов сельского хозяйства для производства энергии в Украине».
8. Аналитическая записка БАУ № 8 (2014). «Энергетический и экологический анализ технологий производства энергии из биомассы».

Общественный союз «Биоэнергетическая ассоциация Украины» (БАУ) был основан с целью создания общей платформы для сотрудничества на рынке биоэнергетики Украины, обеспечения наиболее благоприятных условий ведения бизнеса, ускоренного и устойчивого развития биоэнергетики. Общее учредительное собрание БАУ было проведено 25 сентября 2012 в г. Киев. Ассоциация официально зарегистрирована 8 апреля 2013 года. Членами БАУ стали более 10 ведущих компаний и более 20 признанных экспертов, работающих в области биоэнергетики.

www.uabio.org

