

**Конференция «Ключевые технологии замещения природного газа»
Секция «Практические аспекты получения энергии из биомассы»**

**Перспективы производства электрической и
тепловой энергии из биомассы в Украине**

Евгений Олейник

Докладчик: Сергей Чаплыгин

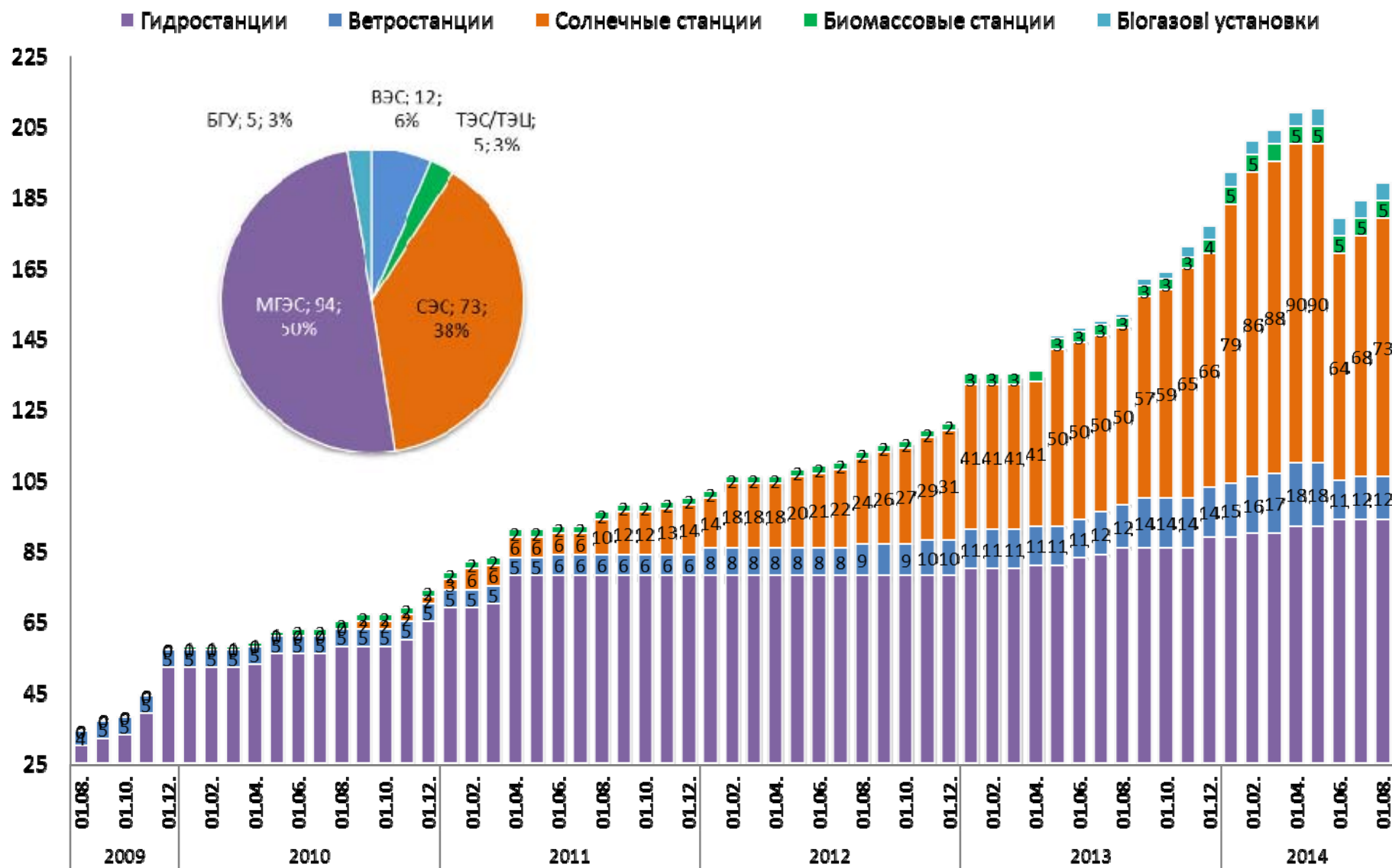
Биоэнергетическая ассоциация (БАУ)
консультант, Научно-технический центр «Биомасса»
м.н.с., ИТТФ НАН Украины



ИТТФ НАН України

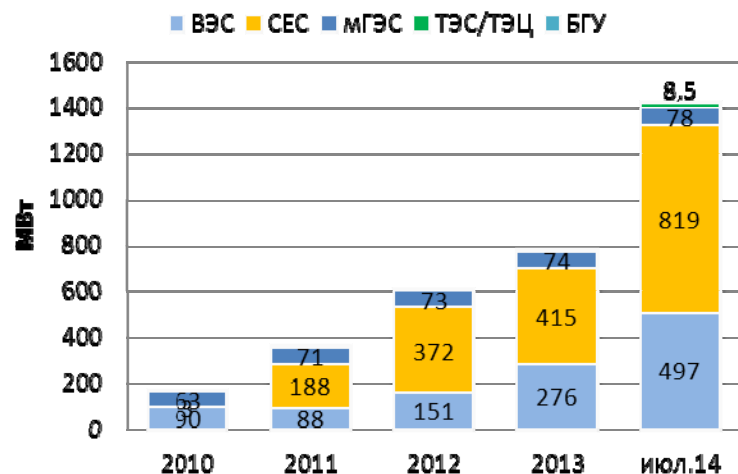


Количество объектов электроэнергетики из ВИЭ в Украине

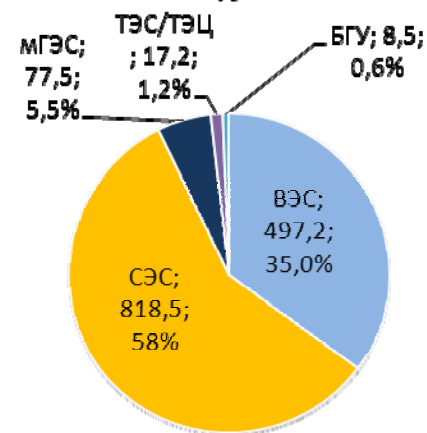


Производство электроэнергии из ВИЭ в Украине

Установленная мощность объектов ВИЭ, подключенных к ОЭС



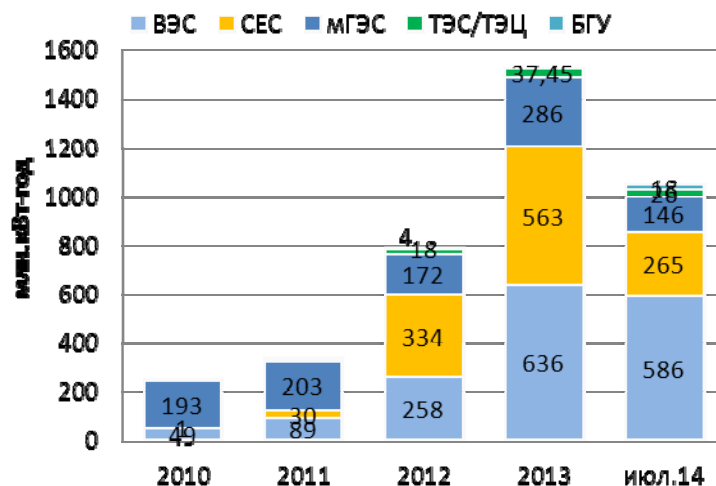
Распределение по установленной мощности, МВт, %



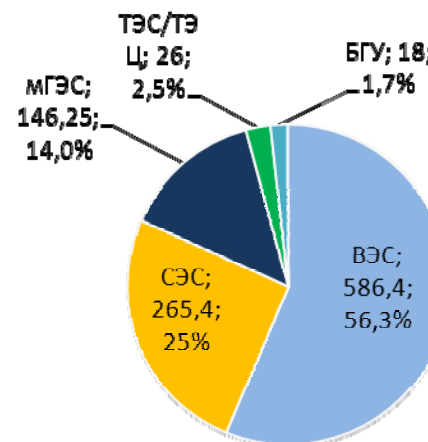
Получили «ЗТ»	09.2014	
	КОЛ-ВО	МВт
ВЭС	12*	497,2
СЭС	73*	818,5
МГЭС	94	77,5
ТЕС/ТЭЦ	5	17,2
БГУ	5	8,5
ВСЕГО	189	1418,9

* не вкл. размещенных в АР Крым

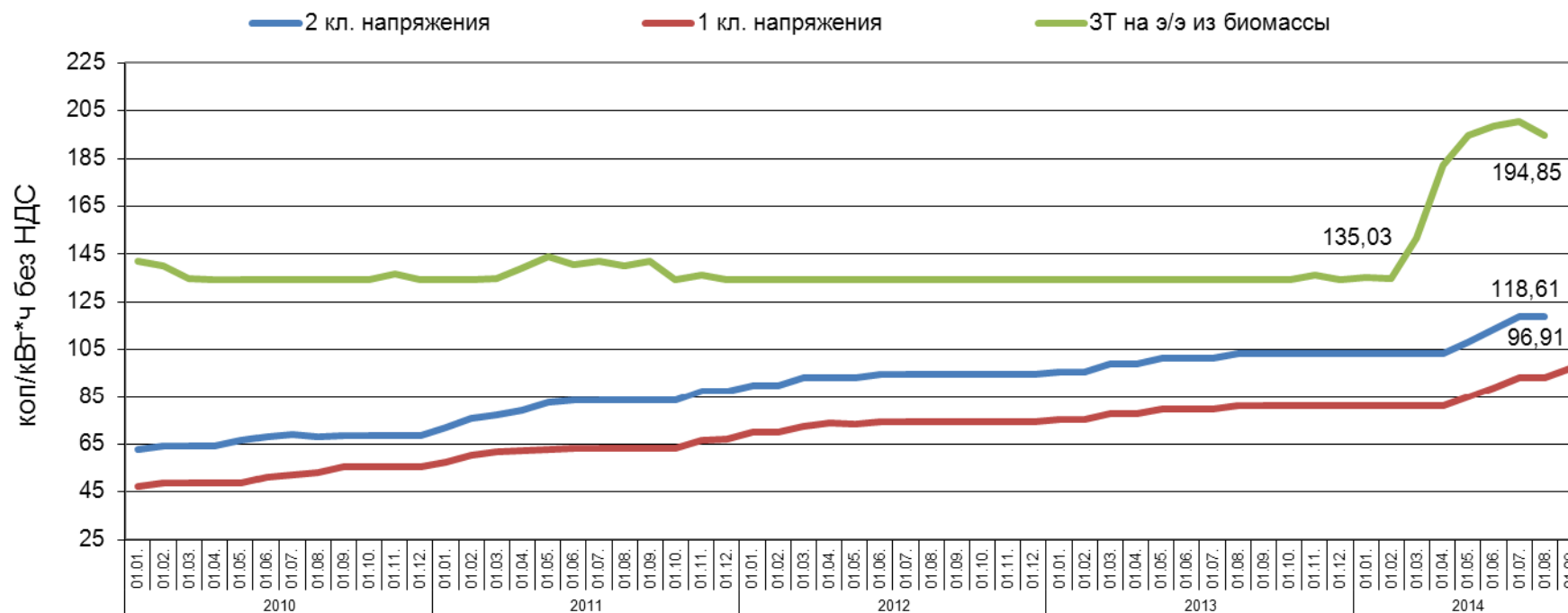
Объемы производства э/э в Украине, млн.кВт-ч



Распределение по объему производства, ТВт-год, %



Розничные тарифы на электроэнергию для потребителей и производителей в Украине

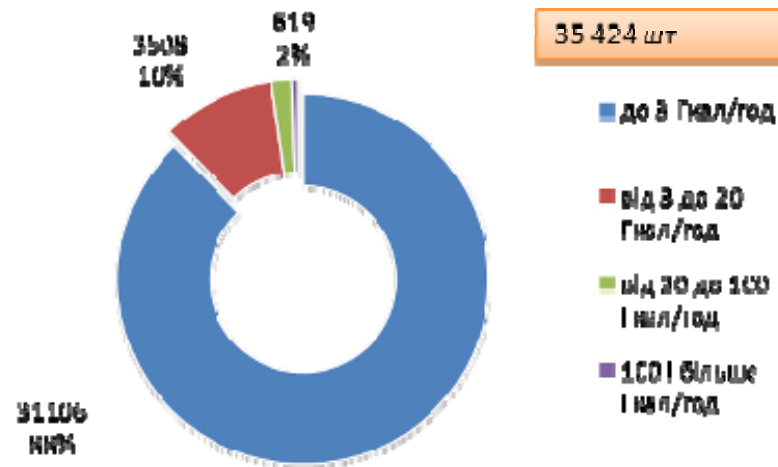


Период	Уменьшение коэффициента «ЗТ» для установок, введенных в эксплуатацию/модернизированных:
после 2014 г.	- 10%
после 2019 г.	- 20%
после 2024 г.	- 30%

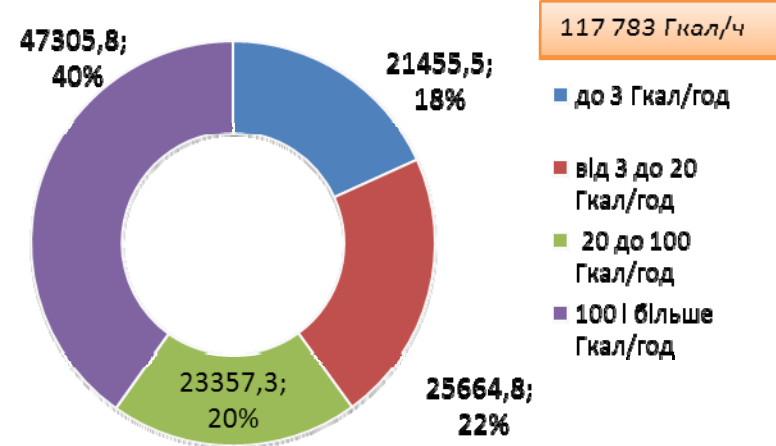
Начало строительства	Введение в эксплуатацию	Требование к «украинской составляющей»
после 01.01.2012	после 01.07.2014	> 50%

Производство и потребление тепловой энергии в Украине

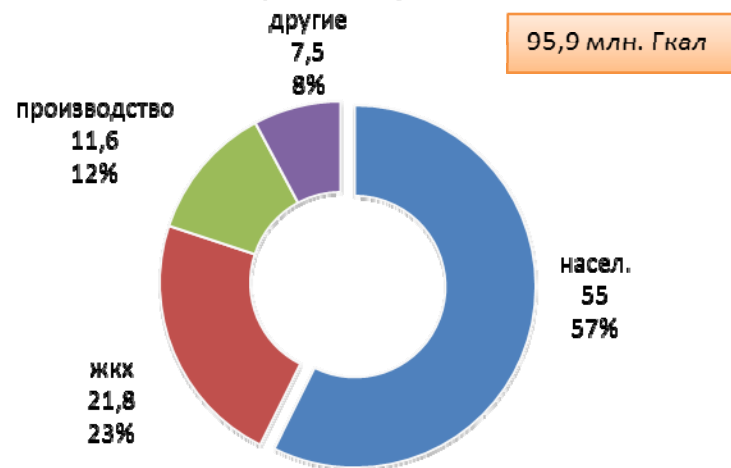
Распределение по количеству котельных



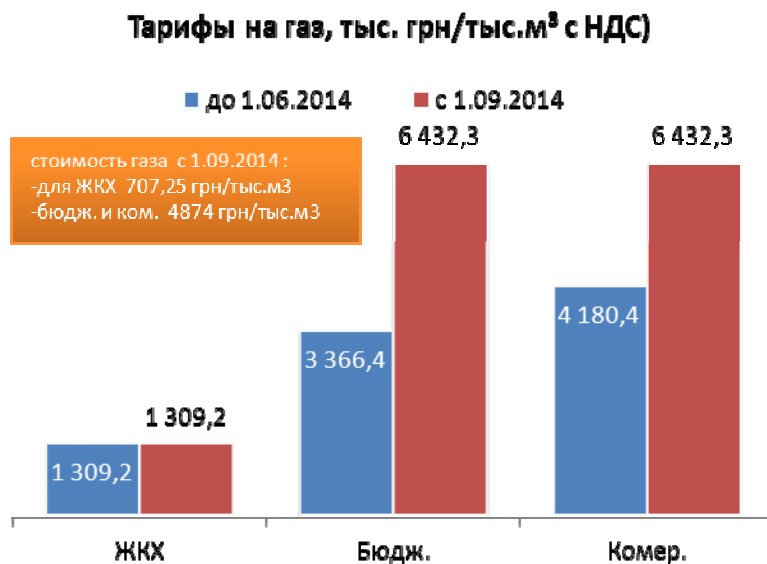
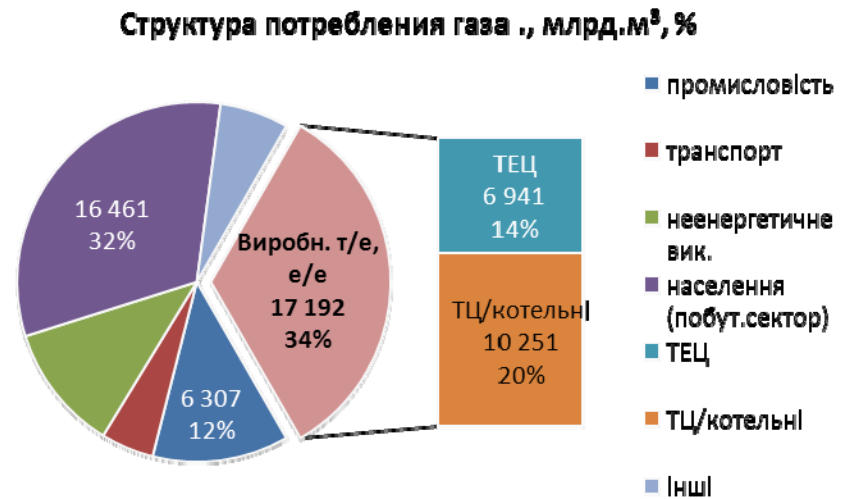
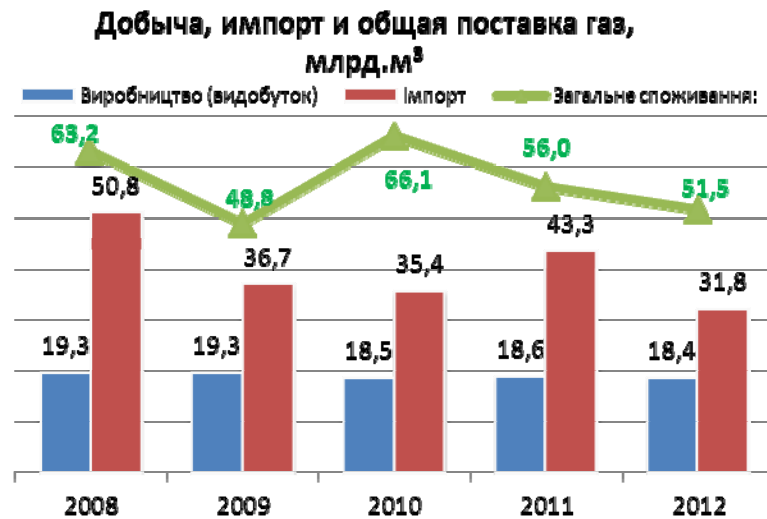
Распределение по суммарной установленной мощности, Гкал/ч



Фактическое потребление тепловой энергии 2013, (МинЖКХ), млн. Гкал



Поставка и потребление газа. Тарифы на газ в Украине



Збільшити граничний (максимальний) рівень ціни на природний газ, що реалізується суб'єктам господарювання, які виробляють теплову енергію, у тому числі блочним (модульним) котельням, установленим на дахові та прибудованим (виходячи з обсягу природного газу, що використовується для виробництва та надання населенню послуг з опалення та постачання гарячої води, за умови ведення такими суб'єктами окремого приладового та бухгалтерського обліку тепла і гарячої води:

- з 1 травня 2015 р. - не менше ніж на **40 відсотків**;
(орієнтир. ціна газу – 990,15, тариф на газ – 1655 грн/тыс.м³)
- з 1 травня 2016 р. - не менше ніж на **20 відсотків**;
(орієнтир. ціна газу – 1188,18, тариф на газ – 1897 грн/тыс.м³)
- з 1 травня 2017 р. - не менше ніж на **20 відсотків**;
(орієнтир. ціна газу – 1426, тариф на газ – 2188 грн/тыс.м³)

Производство тепловой энергии из биотоплива в Украине

По данным Госэнергоэффективности в I-м полугодии 2014 г:

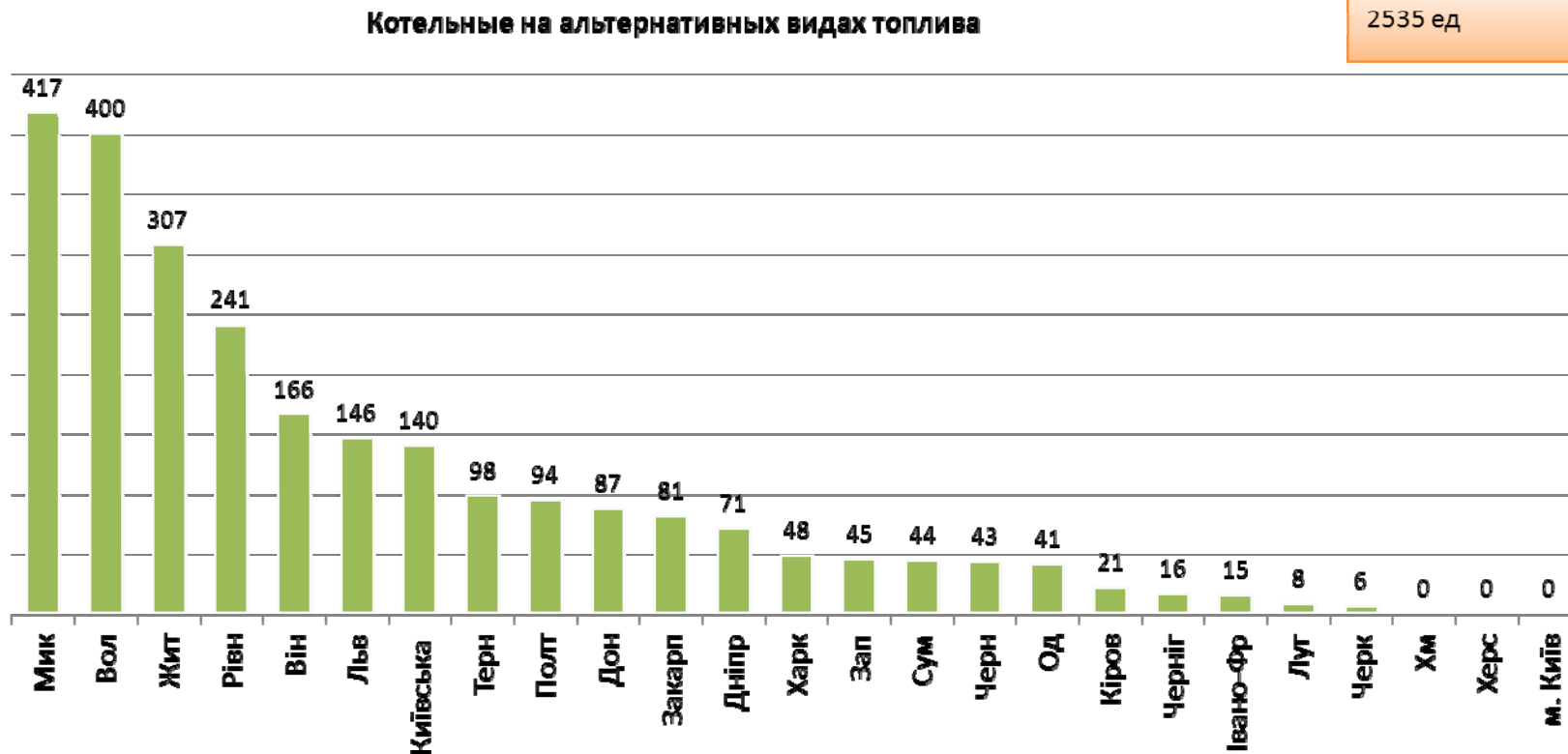
-установленная мощность объектов биоэнергетики – **1068 МВт**

-произведено т.э. – **1,29 млн. Гкал (ожидается около 2,5% годового)**

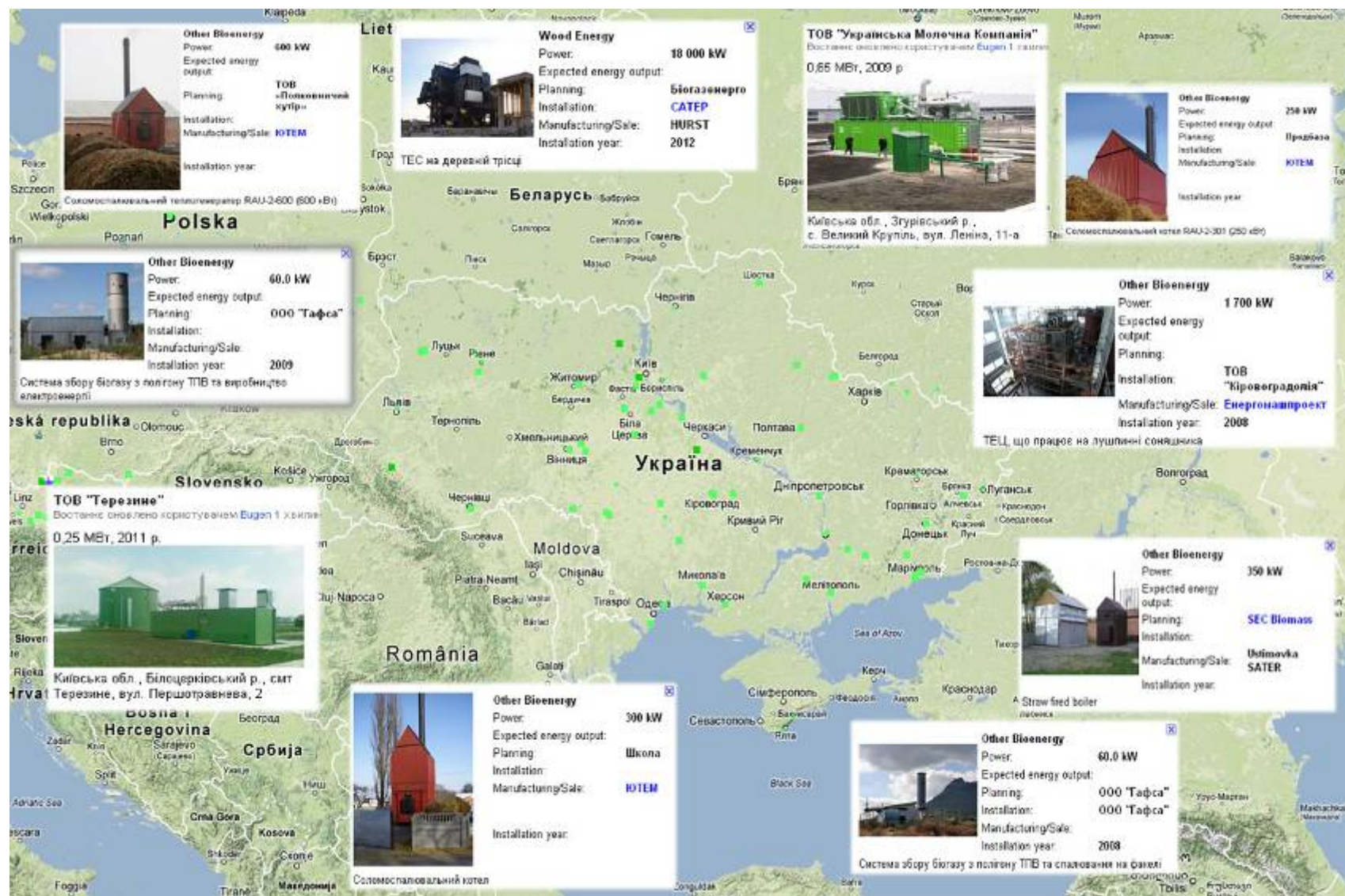
По данным МинЖКХ

-кол-во объектов биоэнергетики – **435 котельных**

-общее количество котлов - **2 535 ед.**

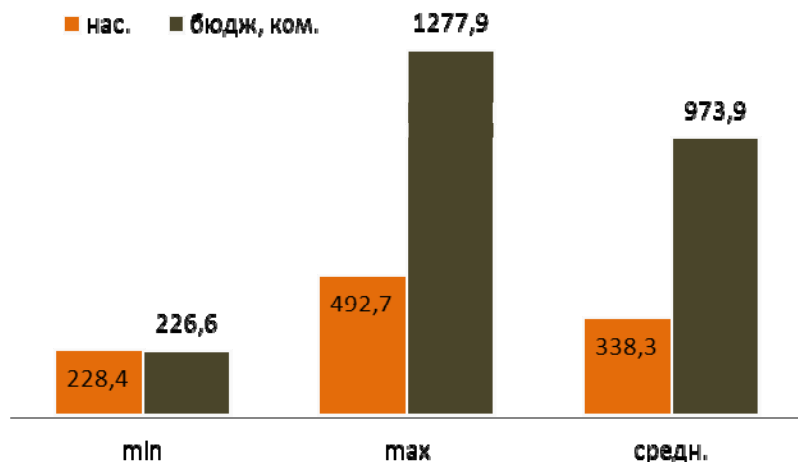


Опыт использования с/х отходов в Украине



Тарифы на тепловую энергию в Украине

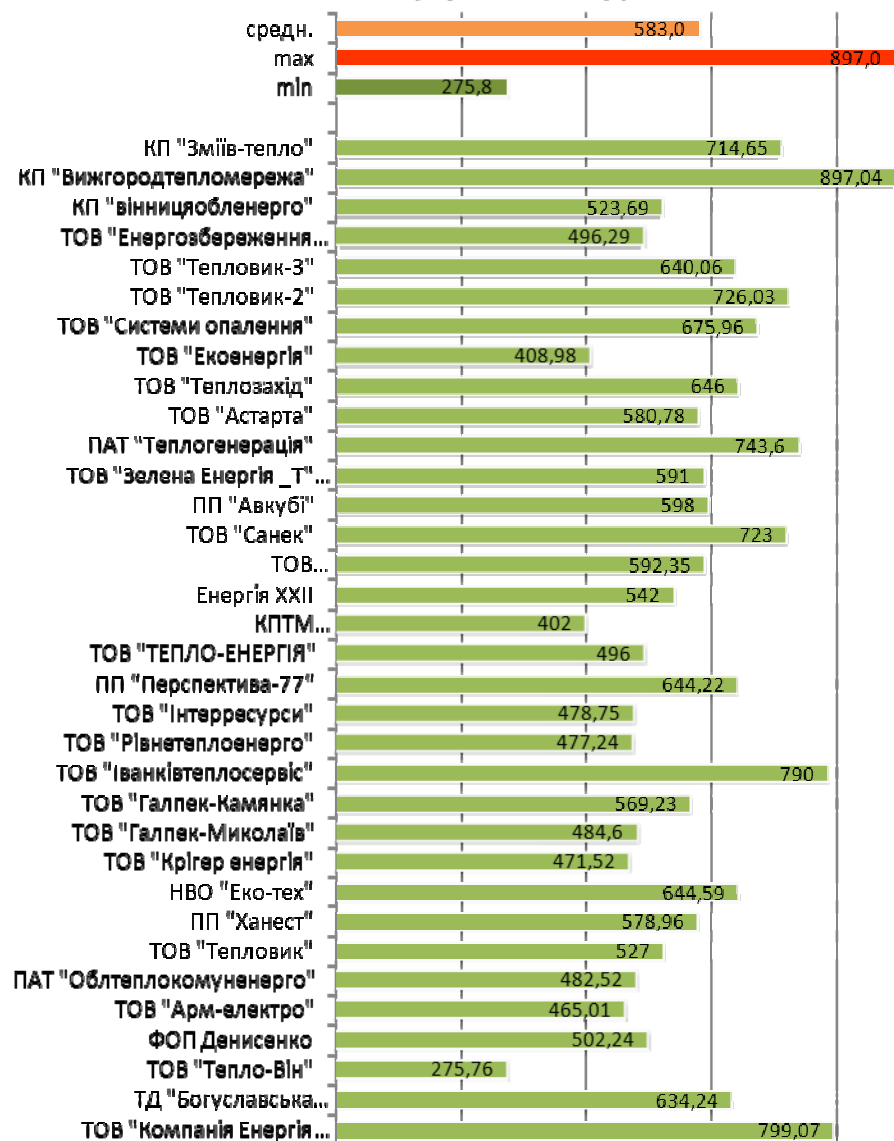
Тарифы на тепловую энергию из газа по Украине, грн/Гкал без НДС (с 1.06.2014)



Одноставочный тариф и его составные для бюджетных и коммерческих потребителей из газа, грн/Гкал без НДС (с 1.06.2014 по цене газа 5173 грн/тыс м³ без НДС*)

	Производство	Транспортировка	Поставка	Установленный тариф на тепловую энергию
min	311,5	13,3	0,3	359,4
max	1179,7	77,2	7,4	1204,5
средн.	918,5	39,9	2,1	959,3

Тариф на тепловую энергию из биомассы (НКРЭ), грн/Гкал без НДС



*Постанова КМУ от 01.06.2011 № 869 «Про забезпечення єдиного підходу до формування тарифів на житлово-комунальні послуги»

Ключевые факторы эффективности организации производства энергии из биомассы

- ✓ **Доступность топливного сырья** (физических ед., временных интервалов, логистика)
- ✓ **Энергосодержание** (калорийность., тн н.э.)
- ✓ **Стоимость сырья, материалов** (физических и энергетических ед.)
- ✓ **Развитость, востребованность и стоимость технологий** (ком. стадия., 3Т, €/кВт)
- ✓ **Мощность, производительность объекта** (установленная, годовая выработка)
- ✓ **Срок эксплуатации** (до капремонта, до списания)
- ✓ **Общие эксплуатационные затраты**
- ✓ **Отпускная стоимость готовой продукции** (тарифы и потребители)

Энергетические характеристики топлива и расход топлива В КОТЛАХ

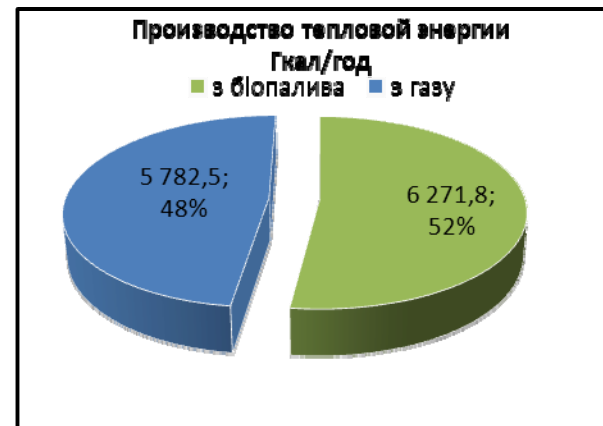
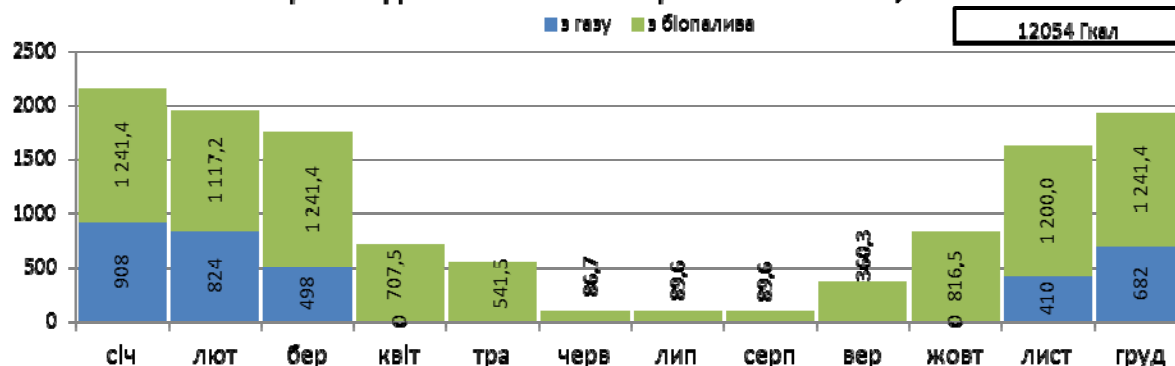
Вид топлива	Калорийность		Эквивалент газа	
	МДж/кг(м ³)	ккал/кг(м ³)	в газ, кг/м3	в твердое, м3/кг
Газ	34,1	8150	-	-
Дрова W40%	10,2	2440,9	3,3	0,30
Щепа W45%	9,2	2187,5	3,7	0,27
Гранула W8%	17,0	4059,1	2,0	0,50
Уголь A19,8%	21,6	5151,7	1,6	0,63
Солома W15%	13,5	3224,3	2,5	0,40
Торф W10% A11,34%	16,6	3970,8	2,1	0,49
у.т.	29,3	7000,0	1,2	0,86
н.э.	41,9	10000,0	0,8	1,23

Расход топлива , кг/час

Тепловая мощность котла		дрова W40%		щепа W45%		гранула W8%		уголь A19,8%		солома W15%		торф W10% A11,34%	
		10,22	2440,89	9,16	2187,48	17,00	4059,09	21,57	5151,66	13,50	3224,27	16,63	3970,80
кВт	Гкал/ч	МДж/кг	ккал/кг	МДж/кг	ккал/кг	МДж/кг	ккал/кг	МДж/кг	ккал/кг	МДж/кг	ккал/кг	МДж/кг	ккал/кг
100	0,086	41		46		25		20		31		25	
250	0,216	104		116		62		49		78		64	
500	0,431	207		231		125		98		157		127	
800	0,690	332		370		199		157		251		204	
1000	0,862	414		462		249		196		314		255	
1250	1,078	518		578		312		245		392		318	
1500	1,293	622		694		374		295		471		382	
1800	1,552	746		832		449		353		565		459	
2000	1,724	829		925		498		393		627		509	
2500	2,155	1036		1156		623		491		784		637	
3000	2,586	1243		1387		748		589		941		764	
3500	3,017	1450		1618		872		687		1098		892	
4000	3,448	1658		1850		997		785		1255		1019	

Промышленная котельная 1250 кВт для с.н.. Топливо - гранулы

Производство тепловой энергии в котельной, Гкал

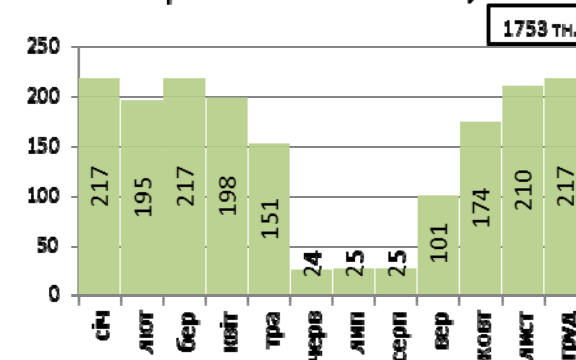


Структура капитальных затрат, евро, %

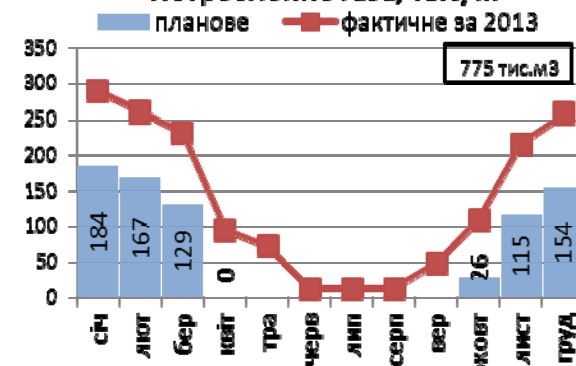


Удельные инвестиционные затраты 3,85 тыс.грн/кВт

Потребление биотоплива, т



Потребление газа, тыс/м³



Промышленная котельная 1250 кВт для с.н.. Топливо - гранулы

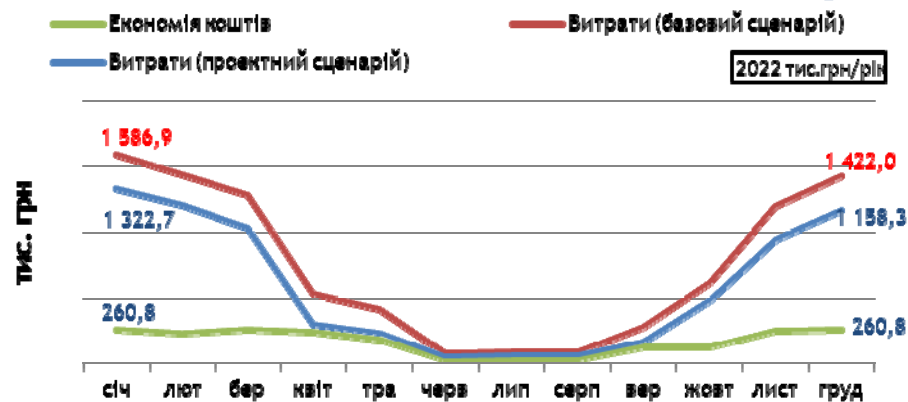
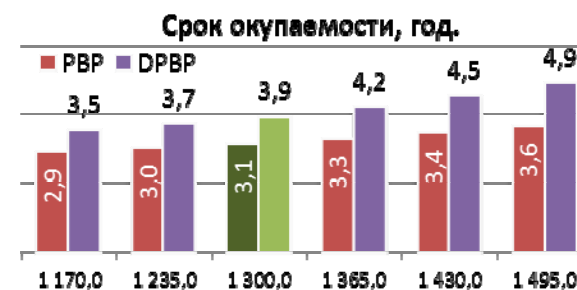
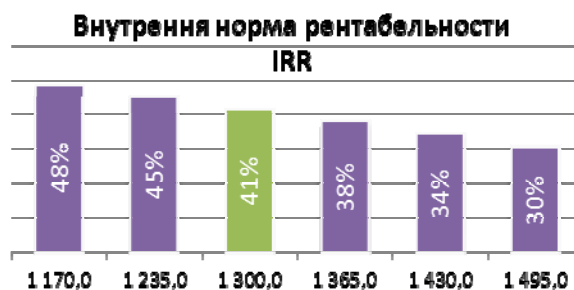
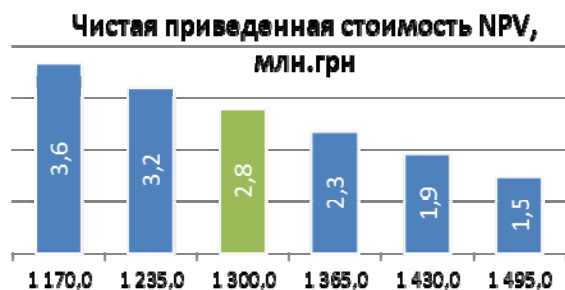
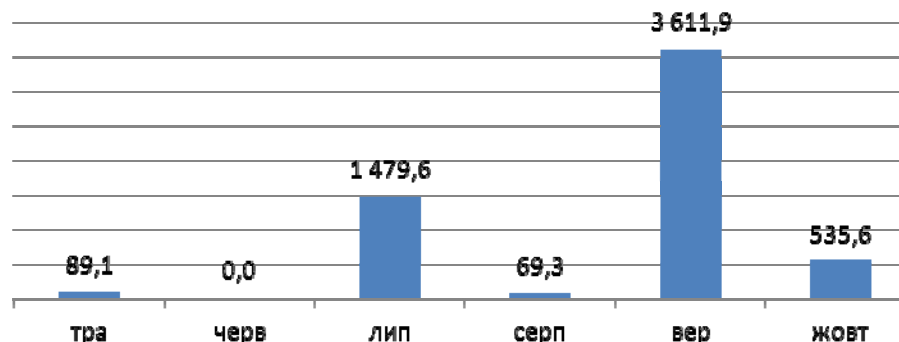


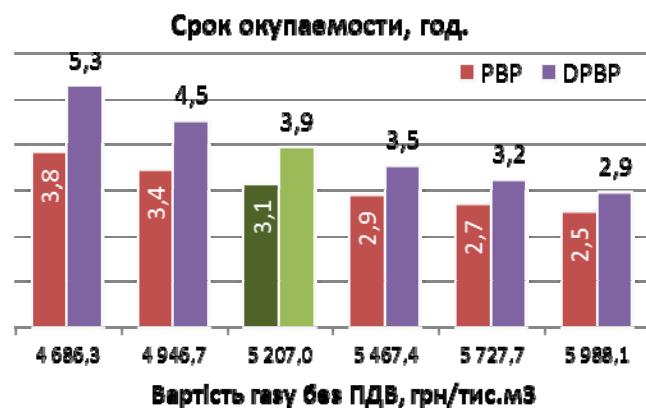
График финансирования проекта, тыс.грн



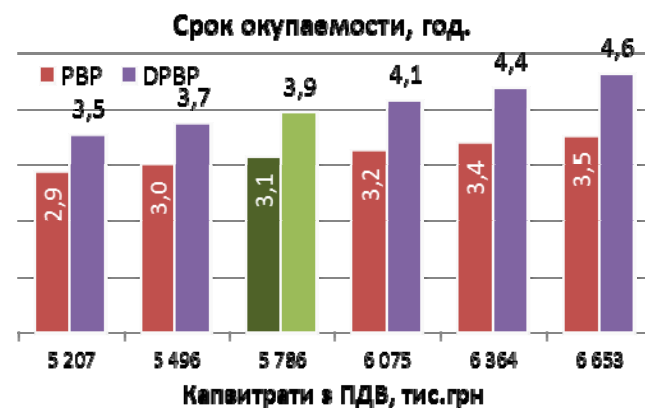
Вартість палива без ПДВ, грн/тн

Вартість палива без ПДВ, грн/тн

Вартість палива без ПДВ, грн/тн



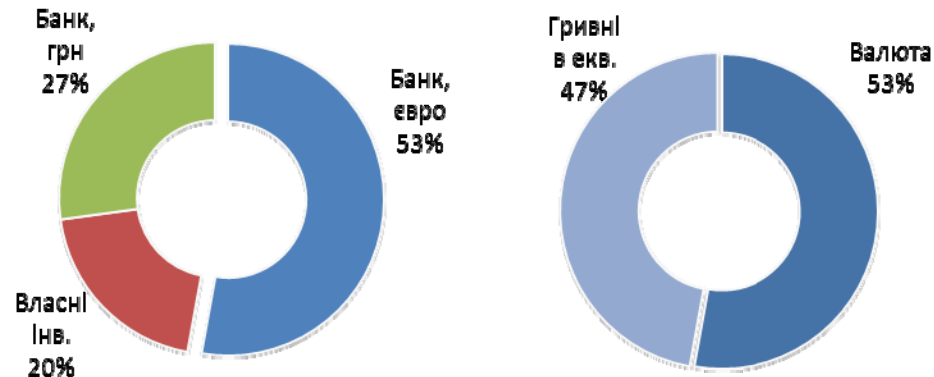
Вартість газу без ПДВ, грн/тис.м3



Капиталитрати з ПДВ, тис.грн

Промышленная паровая котельная 4000 кВт. Топливо – щепа.

Источники финансирования



Назва показника	Од.вим.	Величина
Умови фінансування		
Загальна вартість проекту	євро	€ 1 195 924
Інвестиційний кредит (в євро)	євро	€ 632 000
Інвестиційний кредит (в грн)	євро	€ 324 739
Власні кошти	євро	€ 239 185
Потреба в операційних витратах	євро	€ 36 066
Відсоткова ставка по кредиту (євро)	%	12%
Відсоткова ставка по кредиту (грн)	%	20%
Інвестиційні показники проекту		
Розрахунковий термін	міс	7 р. 2 міс.
Внутрішня норма рентабельності IRR	%	47%
Чиста приведена вартість NPV	євро	€ 684 775
Простий термін окупності PBP	років	4,2
Дисконтований термін окупності DPBP	років	4,7
Індекс прибутковості PI		1,6

Технічні дані	Розм.	Знач.
Встановлена теплова потужність котла	кВт	4000
Завантаженість	діб	347
КПД котла на біопаливі	%	85%
Калорійність біопалива (тріска)	МДж/кг	10,0
Виробництво тепла на котельні	тис.Гкал	24,04
Реалізація теплової енергії	тис.Гкал	22,90
Середнє навантаж. котла	МВт	3,4
Середня паропроductивність	т/год	5,1
Графік роботи	год./міс	8328,0
Споживання паливної сировини	т/міс	11841,6
Споживання хіміччищеної води	тис.м3/міс	10,6
Споживання е/е	тис.кВт-год	480,8
Економія газу	тис.м3	3013,3
Скорочення викидів CO2екв	т	6027
Інвестиційні витрати		
Обладнання	євро	743 234
Послуги	євро	215 800
Матеріали	євро	72 800
Всього, без ПДВ	євро	1 031 834
з ПДВ	євро	1 195 924

Технико-экономические показатели получения тепловой энергии

Параметр	Ед.изм	Значения
Мощность котла	кВт	250
Количество часов работы	час/год	4500
Годовой расход топлива (солома)	тн	390
Стоимость соломы	грн/тн	350
Стоимость газа для ЖКХ	грн/тыс.м ³	1 309
Стоимость газа для бюджета и пром.	грн/тыс.м ³	4 600
Капитальные затраты (оборудование+проект+монтаж)	тыс.грн	500
Затраты на топливо (солома)	тыс.грн/год	137
газ для ЖКХ*	тыс.грн/год	182
газ для бюджета и промышленности*	тыс.грн/год	639
Экономия на топливе		
при замещении газа в ЖКХ	тыс.грн/год	45
при замещении газа в бюдж. сфере	тыс.грн/год	503
Простой срок окупаемости		
при замещении газа в ЖКХ	лет	11,0
при замещении газа в бюдж. сфере	лет	1,0



Технико-экономические показатели получения электрической энергии

(по укрупненным показателям)

Наименование	Размерн.	Новая ТЭС	Реконструкция существующей ТЭЦ	
Электрическая мощность	МВт.э	2,5	4,0	8,0
КПДэ	%	21%	11%	20%
КПДтэц	%	-	82%	-
Среднегодовая нагрузка	%	100%	50%	100%
Отопительная нагрузка	МВт	-	27	-
Тип топлива		древесная щепа		
Теплотворная способность топлива	МДж/кг	10	10	17
Количество произведенной э/э	(МВт*ч)/год	20 000	16 000	64 000
Количество выработанного тепла	МВт/год	0	108 000	0
Стоимость продажи э/э по "ЗТ", без ПДВ	грн/(МВт*ч)	1 948,0	1 948,0	1 948,0
Стоимость топлива	грн/т	450	450	1 600
Стоимость продажи тепловой энергии	грн/Гкал	-	350	-
Капитальные затраты	тыс.грн	127 500	102 000	108 800
<i>- удельные капитальные затраты</i>	<i>€/кВт.э</i>	<i>3 000</i>	<i>1 500</i>	<i>800</i>
Эксплуатационные затраты	тыс.грн/год	16 907	25 732	111 250
<i>- удельные годовые затраты</i>	<i>€/кВт.э</i>	<i>398</i>	<i>378</i>	<i>818</i>
Прибыль от продажи товара	тыс.грн/год	38 960	68 968	124 672
<i>- удельные годовая прибыль</i>	<i>€/кВт.э</i>	<i>917</i>	<i>1 014</i>	<i>917</i>
Доход от продажи товара	тыс.грн/год	22 053	43 236	13 422
Срок окупаемости	лет	5,8	2,4	8,1

Спасибо за внимание!



Сергей Чаплыгин

тел./факс: +38 044 332-91-40
e-mail: chaplgin@biomass.kiev.ua
<http://www.biomass.kiev.ua>



ІТТФ НАН України

