

ИМЭМО РАН – Energy Delta Institute

Семинар «Новые реалии европейских газовых рынков: вызовы для традиционных экспортеров»

***Состояние и перспективы
использования возобновляемых
источников энергии в мире***

Безруких Павел Павлович

***Зав. отделением энергосбережения и нетрадиционной энергетики
ОАО «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского»,
Председатель Комитета ВИЭ «РосСНПО»,
Академик-секретарь секции «Энергетика» РИА, д.т.н.***

г. Москва, 13 декабря 2013 г.

НЕКОТОРЫЕ ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ И ТЕМПОВ РАЗВИТИЯ ВИЭ МИРА

Индикатор состояния.	Ед. изм.	2009	2010	2011	2012
Инвестиции в новые проекты ВИЭ (ежегодно)	Млрд. USD	161	227	279	244
Мощность электростанций ВИЭ (без ГЭС)	ГВт	250	315	395	480
Мощность электростанций ВИЭ (общая, в том числе ГЭС)	ГВт	1170	1,250	1,355	1,470
Мощность ГЭС (общая)	ГВт	915	935	960	990
Выработка БиоТЭС	ГВт.ч		313	335	350
Мощность ФЭС (общая)	ГВт	23	40	71	100
Мощность солнечных термодинамических станций (общая)	ГВт	0,7	1,1	1,6	2,5
Мощность ВЭС (общая)	ГВт	159	198	238	283
Тепловая мощность солнечных водонагревательных установок (общая)	ГВт _т	159	195	223	255
Производство биоэтанола (ежегодно)	Млрд. л.	71	85,0	84,2	83,1
Производство биодизеля (ежегодно)	Млрд. л.	17,8	18,5	22,4	22,5
Количество стран, установивших гос. цели в использовании ВИЭ	#	89	109	118	138
Штаты / провинции / стран с надбавками к тарифам	#	82	88	94	99
Штаты / провинции / страны с квотами на производство электроэнергии за счет ВИЭ	#	66	72	74	76
Штаты / провинции / страны с квотами на добавки биотоплива	#	57	71	72	76

TOP 5 стран по годовым инвестициям в ВИЭ в 2012 г.

	Инвестиции в новое строительство	ГЭС	ФЭС	ВЭС	Солнечные водонагреватели	Производство биодизеля	Производство этанола
1	Китай	Китай	Германия	США	Китай	США	США
2	США	Турция	Италия	Китай	Турция	Аргентина	Бразилия
3	Германия	Бразилия/Вьетнам	Китай	Германия	Германия	Германия/Бразилия	Китай
4	Япония	Россия	США	Индия	Индия	Франция	Канада
5	Италия	Канада	Япония	Великобритания	Бразилия	Индонезия	Франция

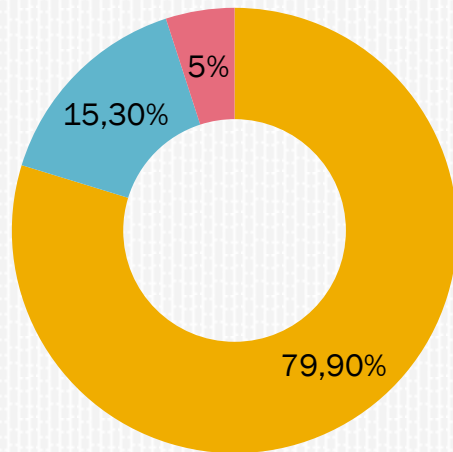
TOP 5 стран по установленной мощности на конец 2012 г.

	ВИЭ (без ГЭС)	ВИЭ (включая ГЭС)	ВИЭ* (включая ГЭС)	Биоэнергетика	Геотермальная энергетика	ГЭС	Термодинамические СЭС
1	Китай	Китай	Германия	США	США	Китай	Испания
2	США	США	Швеция	Бразилия	Филиппины	Бразилия	США
3	Бразилия	Германия	Испания	Китай	Индонезия	США	Алжир
4	Канада	Испания	Италия	Германия	Мексика	Канада	Египет/Марокко
5	Германия	Италия	Канада	Швеция	Италия	Россия	Австралия

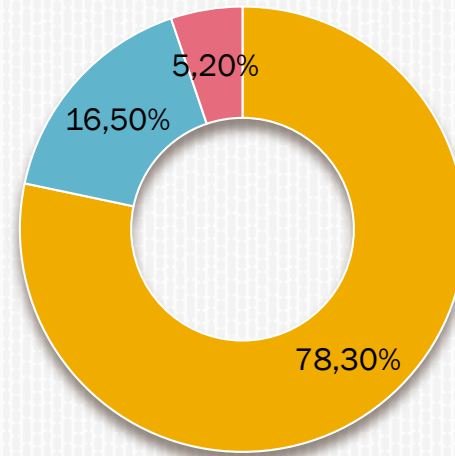
	ФЭС	ФЭС *	ВЭС	Солнечные водонагреватели	Солнечные водонагреватели *	ГеоТЭС	Геотермальное теплоснабжение
1	Германия	Германия	Китай	Китай	Кипр	США	Китай
2	Италия	Италия	США	Германия	Израиль	Китай	США
3	США	Бельгия	Германия	Турция	Австрия	Швеция	Швеция
4	Китай	Чешская Республика	Испания	Бразилия	Барбадос	Германия	Турция
5	Япония	Греция	Индия	Индия	Греция	Греция	Греция/Исландия

ОЦЕНКА ДОЛИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В МИРЕ

2011 год



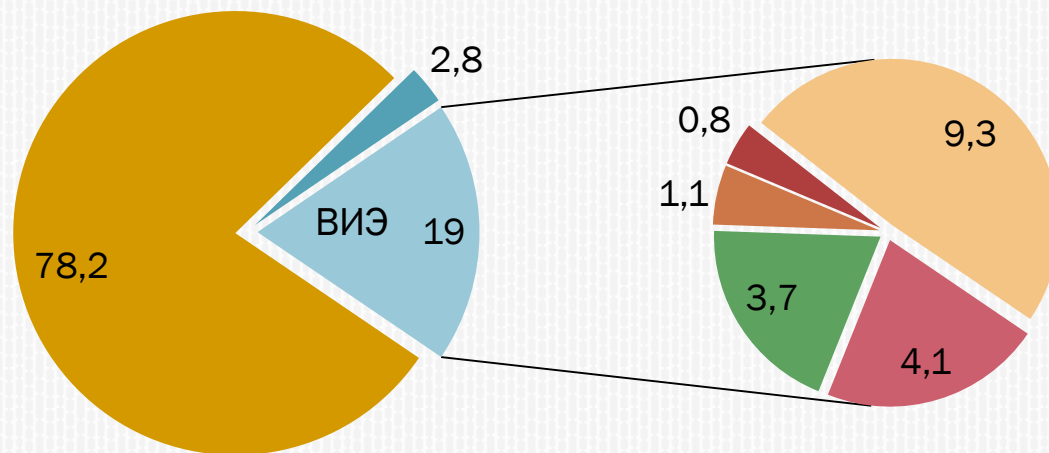
2012 год



- ТЭС и АЭС
- ГЭС
- ВИЭ (без ГЭС)

Источник: REN21, 2012 и 2013

ОЦЕНКА ДОЛИ ВИЭ В КОНЕЧНОМ ПОТРЕБЛЕНИИ ЭНЕРГИИ В МИРЕ, 2011 ГОД, %



- Органическое топливо - 78,2
- АЭС - 2,8
- Тепло и водоснабжение (биомасса, солнце, геотермальные источники) - 4,1
- Гидроэнергетика - 3,7
- Электроэнергетика (ВЭС, СЭС, БиоТЭС. ГеоЭС) - 1,1
- Биотопливо - 0,8
- Традиционная биомасса - 9,3
- ВИЭ без ГЭС – 15,3
- ВИЭ с ГЭС – 19,0

ДИНАМИКА ДОЛИ ВИЭ В КОНЕЧНОМ ПОТРЕБЛЕНИИ ЭНЕРГИИ В МИРЕ

Годы	1973	1995	1998	2000	2001	2003	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Всего млн.т.н.э.	4676	5713	6646	6905	6995	7287	7644	8084	8286	8428	8353	8677	8918
В том числе горючая биомасса и отходы, %	13,2	-	14,2	13,8	14,2	14,0	13,7	12,9	12,6	12,7	12,9	12,7	12,5
Прочие ВИЭ	1,6	4,6 ?	3,6	3,7	3,6	3,5	3,4	3,4	3,5	3,1	3,3	3,4	3,4
Всего ВИЭ + горючая биомасса и отходы	14,8	-	17,8	17,5	17,8	17,5	17,1	16,3	16,1	15,8	16,2	16,1	15,9

ДИНАМИКА ДОЛИ ВИЭ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В МИРЕ

Годы	1973	1995	1998	2000	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Всего, ТВт.ч	6116	13204	14331	15379	13476	16661	17450	18235	18930	19771	20181	20050	21431	22126
В том числе ВИЭ (без ГЭС), %	0,6	1,3	1,6	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,6	2,8	3,3	3,7	4,5

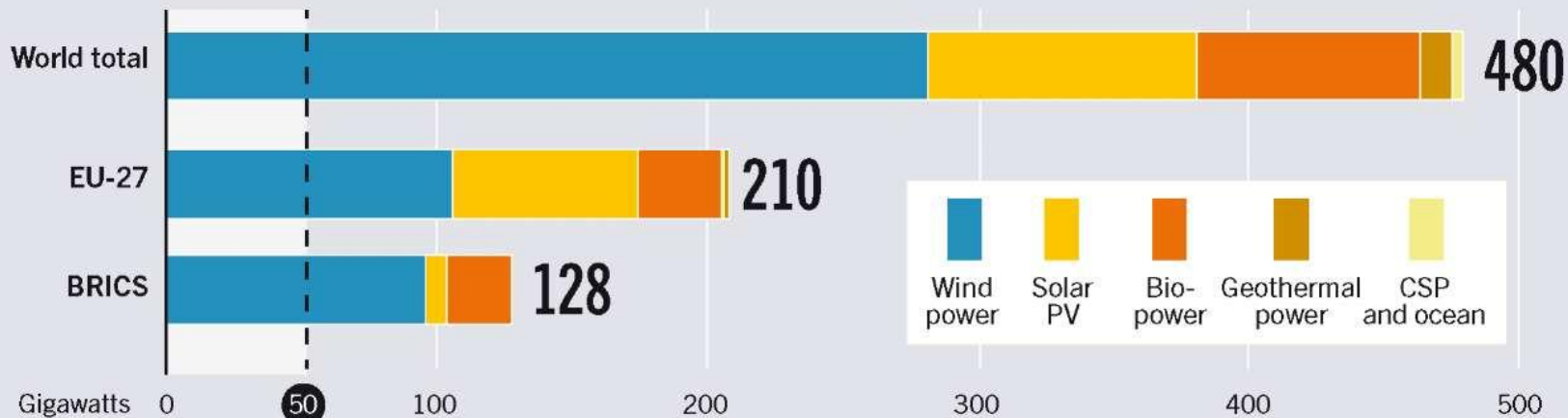
Источник IEA. Key World Energy Statistics. 1996-2013

Выработка электрической энергии в России на базе возобновляемых источников энергии в 2000-2010 гг., включая малые ГЭС, млрд. кВт·ч

Период, годы	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ВЭС	0,003	0,004	0,007	0,009	0,014	0,010	0,008	0,007	0,005	0,004	0,004	0,005	0,004
ГеоТЭС	0,06	0,09	0,15	0,31	395,1	0,39	0,46	0,48	0,46	0,46	0,47	0,47	0,48
МГЭС	2,67	2,54	2,42	2,42	2,75	2,78	2,55	2,72	2,87	3,32	2,85	2,73	2,87
ТЭС на биомассе	1,82	2,15	2,44	2,62	2,82	2,71	2,91	2,82	3,12	2,96	2,99	3,30	3,72
ИТОГО:	4,55	4,79	5,02	5,36	5,98	5,89	5,93	6,03	6,46	6,75	6,32	6,50	7,07
Все ЭС России	877,8	891,3	891,3	916,3	931,9	953,1	931,4	1008,3	1040,4	990,0	1025,4	1052	1066
Доля ВИЭ, %	0,52	0,54	0,56	0,59	0,64	0,62	0,64	0,60	0,62	0,68	0,62	0,62	0,66

Источник: Годовые отчеты о технико-экономических показателях и расходе условного топлива на электростанциях России за 2000 - 2012 годы, Госкомстат России.

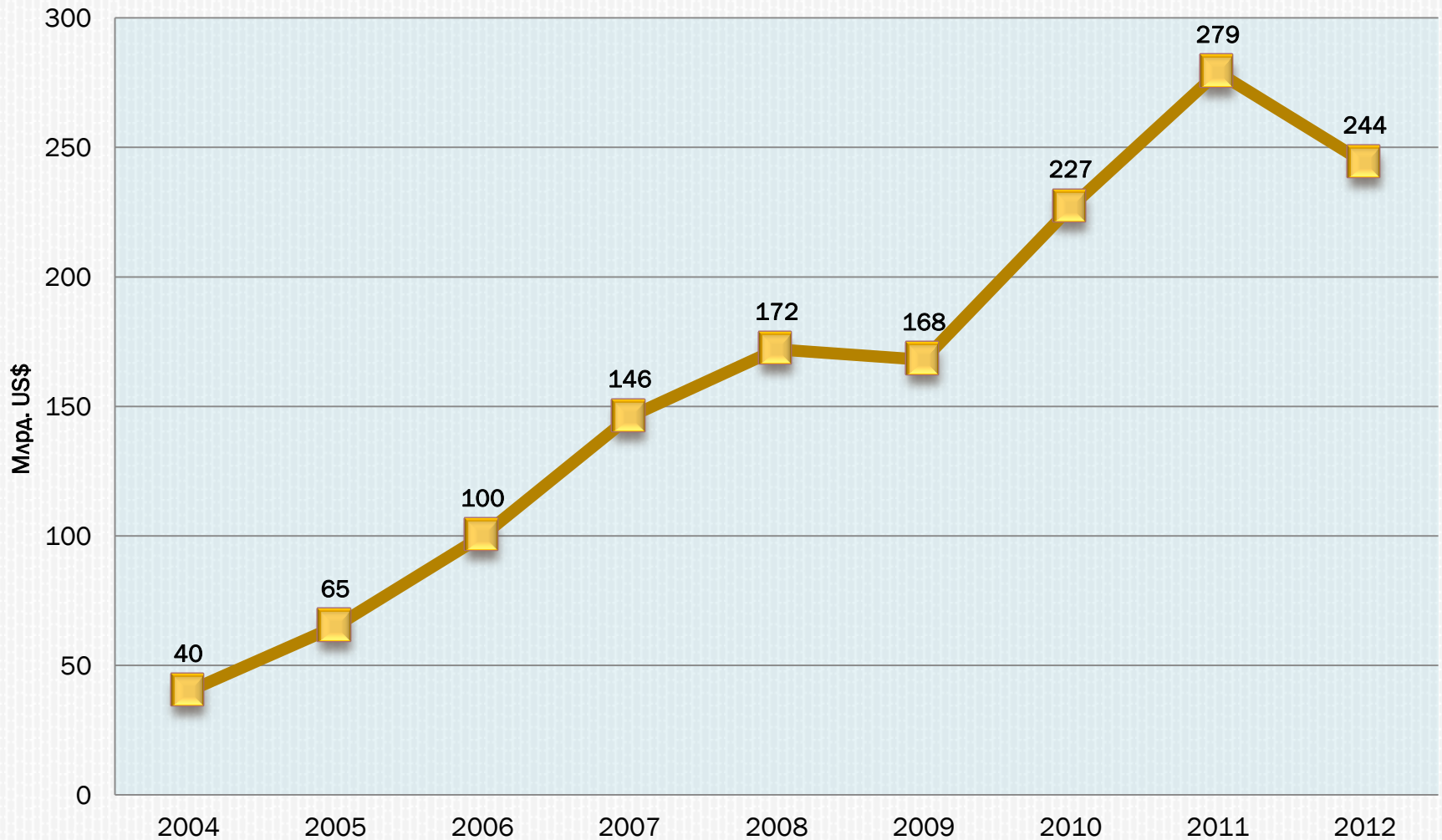
УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В 2012 ГОДУ



*not including hydropower

Источник: REN21, 2013

ГОДОВЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В ВОЗОБНОВЛЯЕМУЮ ЭНЕРГЕТИКУ В МИРЕ

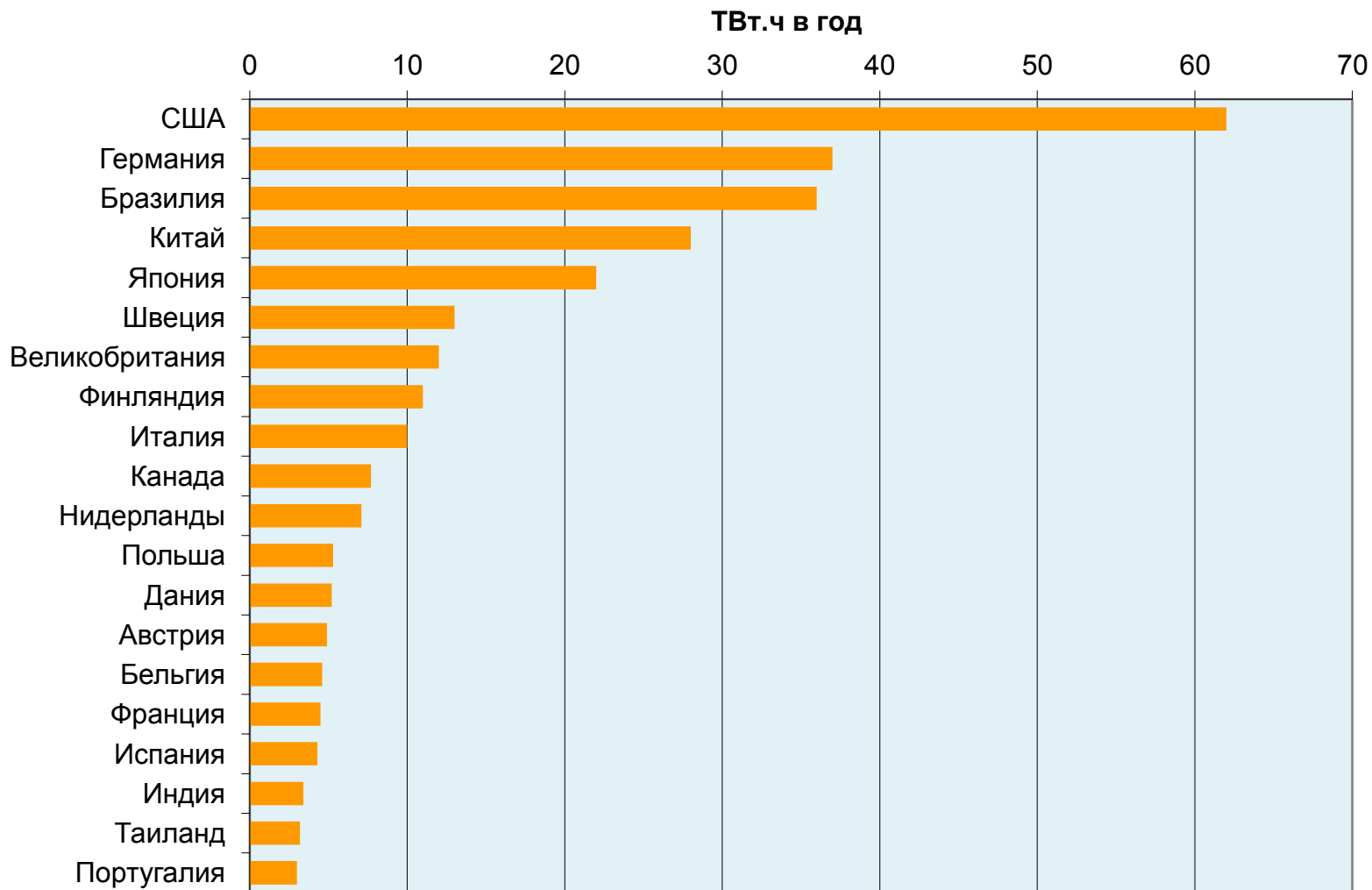


Источник: REN21,2013

РАБОЧИЕ МЕСТА НЕПОСРЕДСТВЕННО ИЛИ КОСВЕННО СВЯЗАННЫЕ С ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКОЙ В МИРЕ, ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ И НЕКОТОРЫХ СТРАНАХ

Технологии	В мире	Китай	ЕС-27	Бразилия	США	Индия	Германия	Испания
	тыс. рабочих мест							
Биомасса	753	266	274			58	57	39
Биотопливо	1,379	24	109	804 ^e	217 ^g	35	23	4
Биогаз	266	90	71			85	50	1
Геотермальная энергетика	180		51		35		14	0,3
Малые ГЭС	109		24		8	12	7	2
Солнечная энергетика (ФЭС)	1,360	300 ^d	312		90	112	88	12
Термодинамические СЭС	53		36		17		2	34 ⁱ
Солнечное тепло- и холодоснабжение	892	800	32		12	41	11	1
ВЭС	753	267	270	29	81	48	118	28
Всего	5,745	1,747	1,179	833	611	391	378^h	120

ГОДОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА БАЗЕ БИОЭНЕРГЕТИКИ

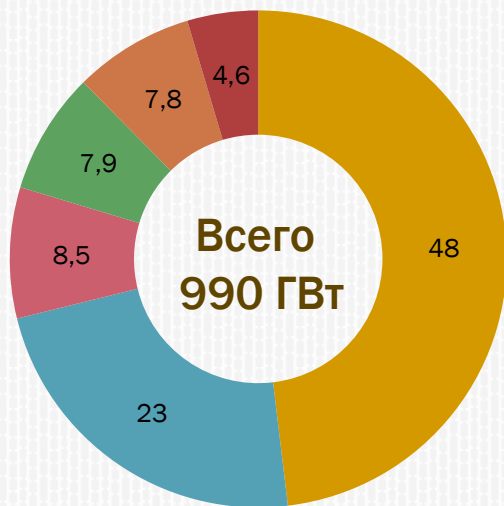


Источник: REN21, 2013

ПРОИЗВОДСТВО ЭТАНОЛА И БИОДИЗЕЛЯ В МИРЕ

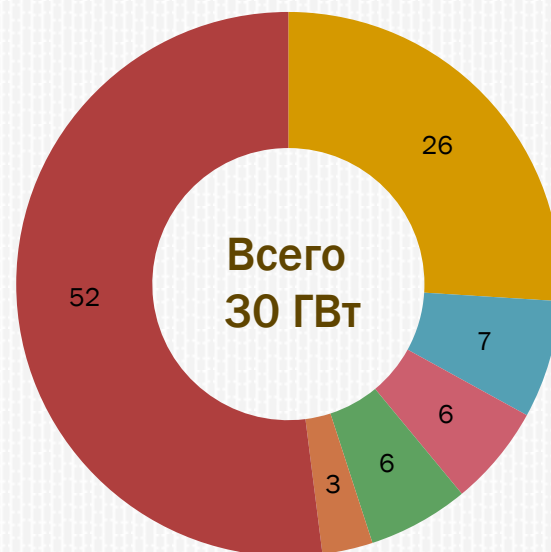


ДОЛЯ ПЯТИ СТРАН В УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ ГЭС В 2012 Г., %



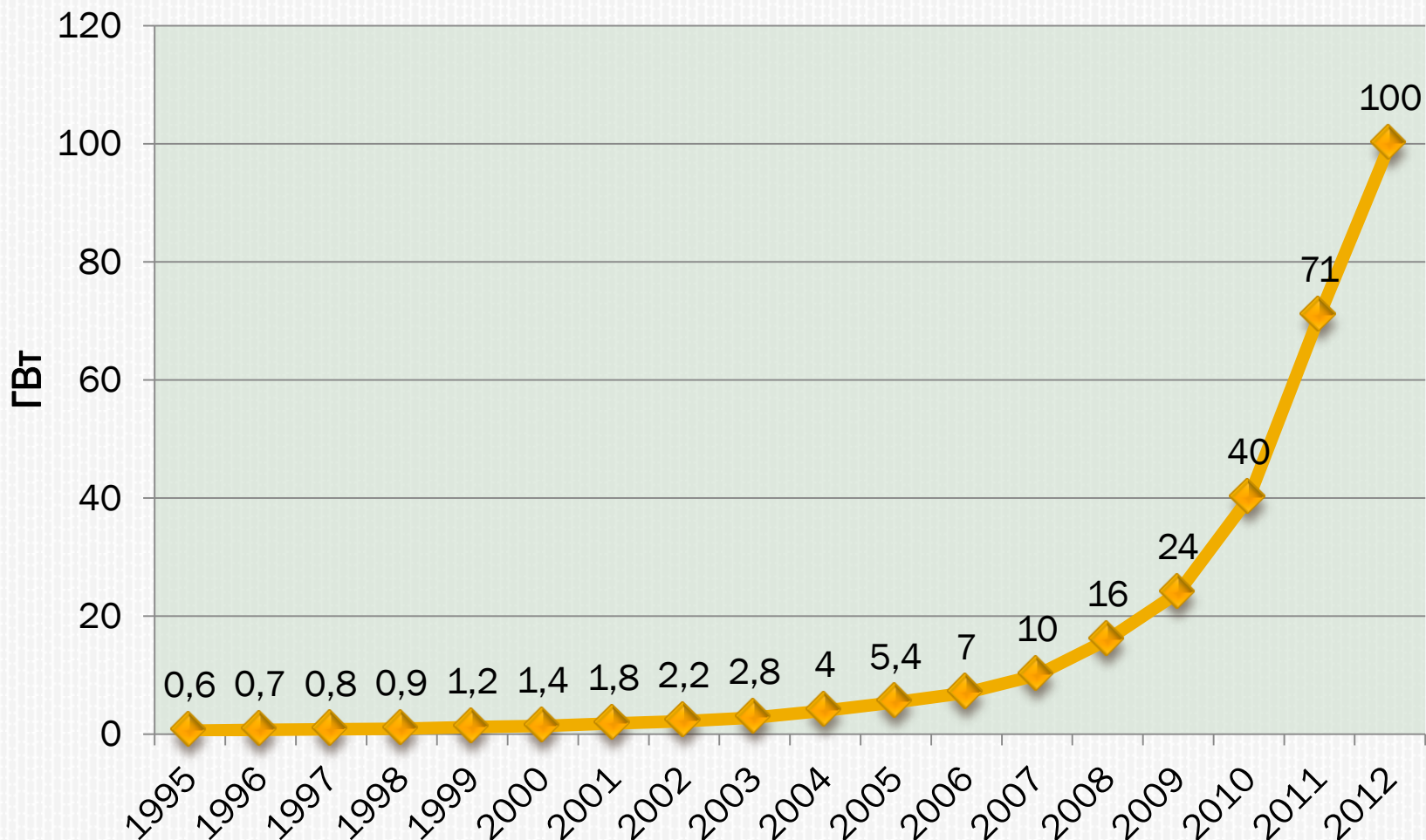
- Остальные страны мира - 48
- Китай - 23
- Бразилия - 8,5
- США - 7,9
- Канада - 7,8
- Россия - 4,6

ДОЛЯ ПЯТИ СТРАН В МОЩНОСТИ ГЭС, ВВЕДЕННОЙ В 2012 Г., %



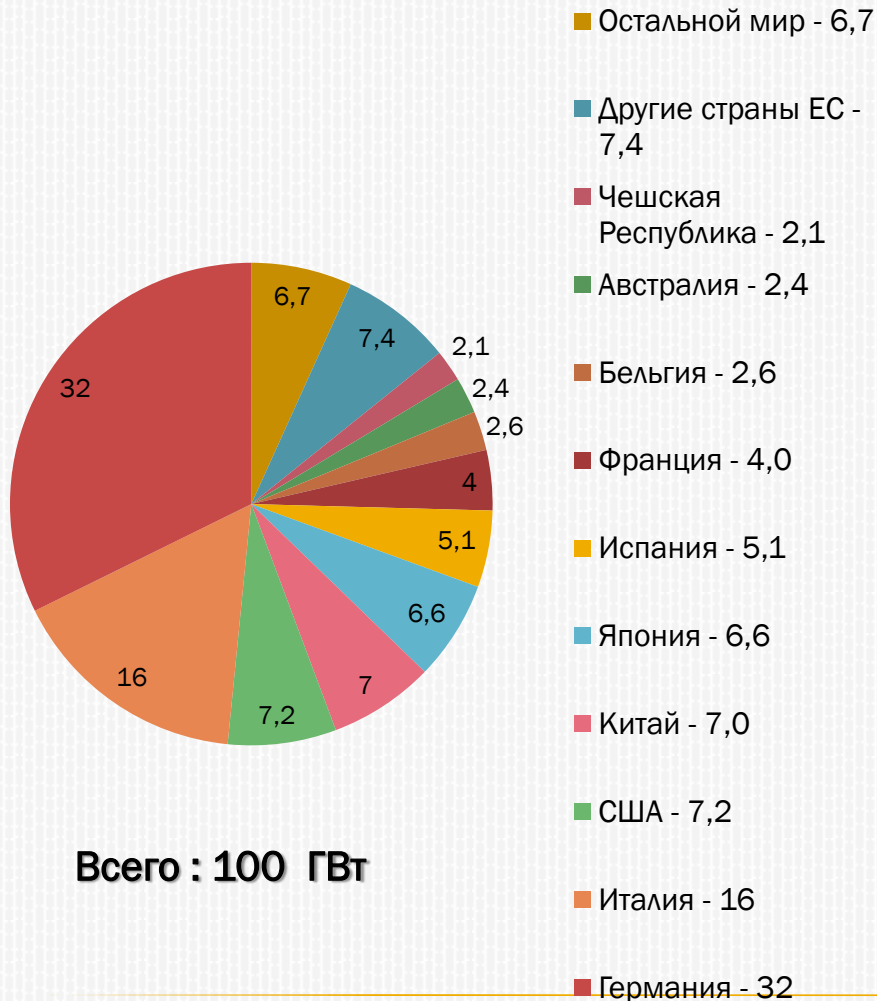
- Остальные страны мира - 26
- Турция - 7
- Вьетнам - 6
- Бразилия - 6
- Россия - 3
- Китай - 52

ДИНАМИКА УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

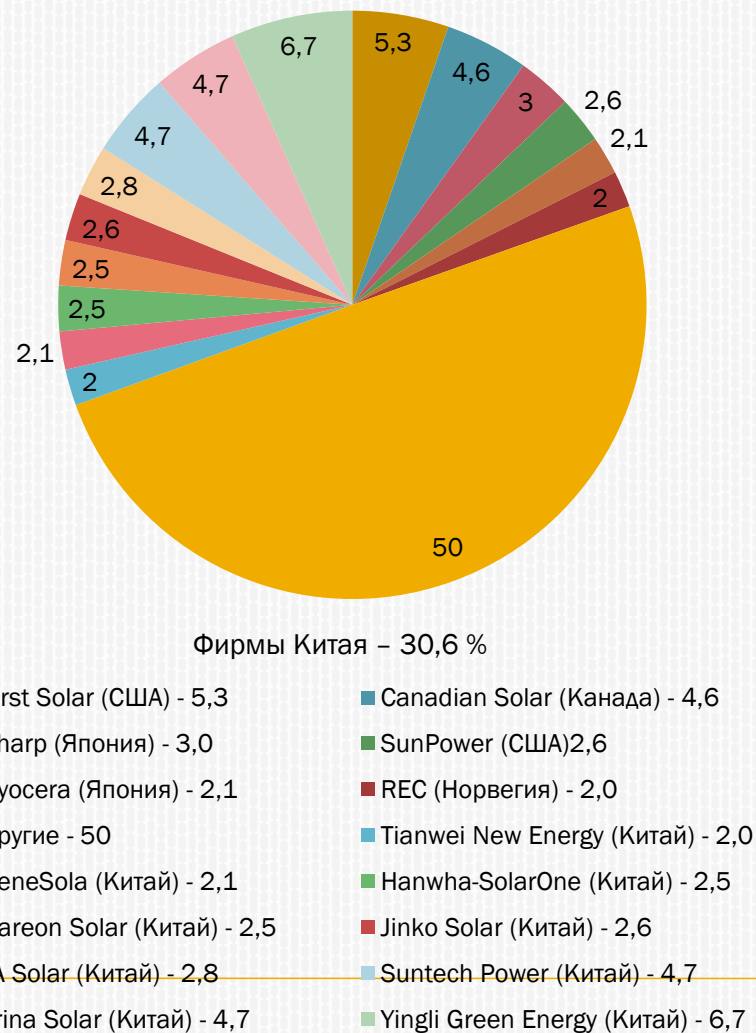


Источник: REN21, 2013

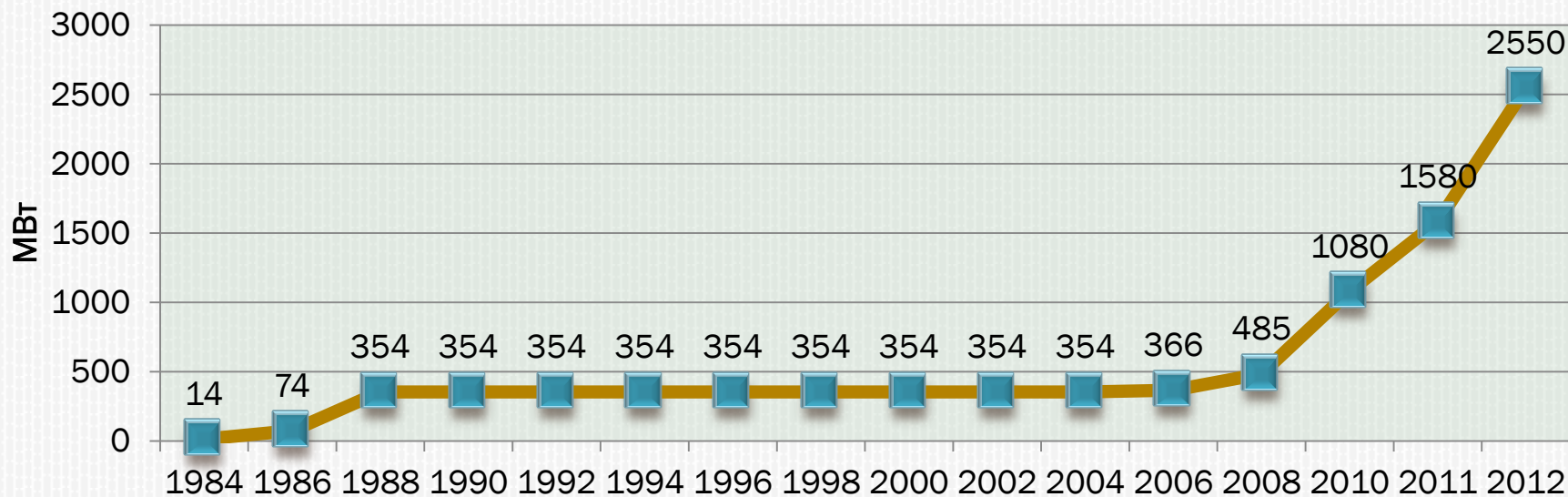
ДОЛЯ СТРАН В УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ ФЭС, %



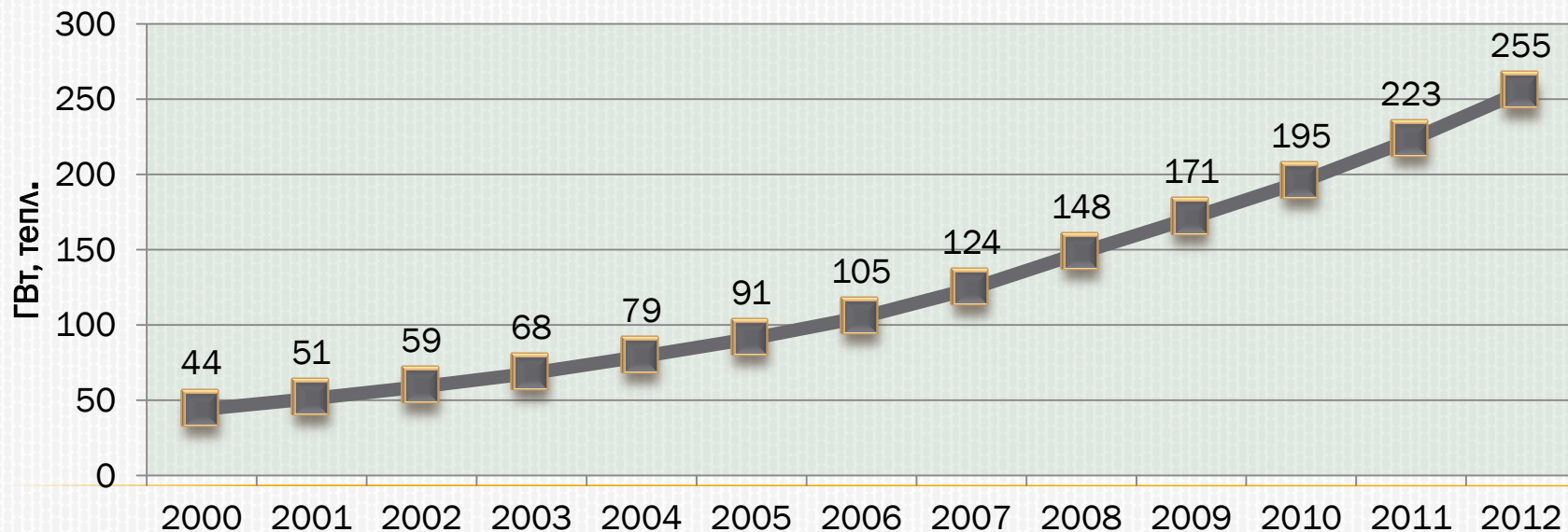
ДОЛЯ 15 ФИРМ В ОБЪЕМЕ ПРОИЗВОДСТВА ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ, %



МОЩНОСТЬ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ



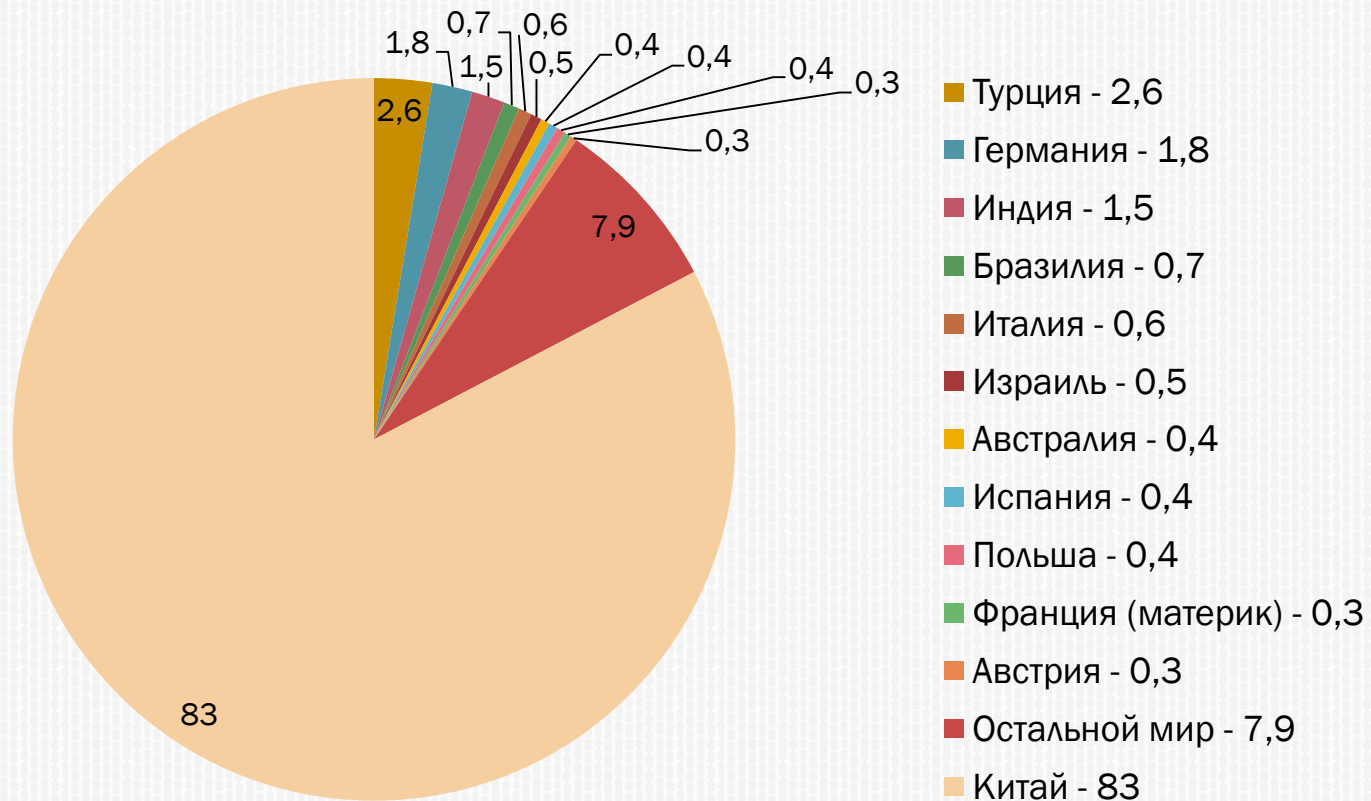
ДИНАМИКА МОЩНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ



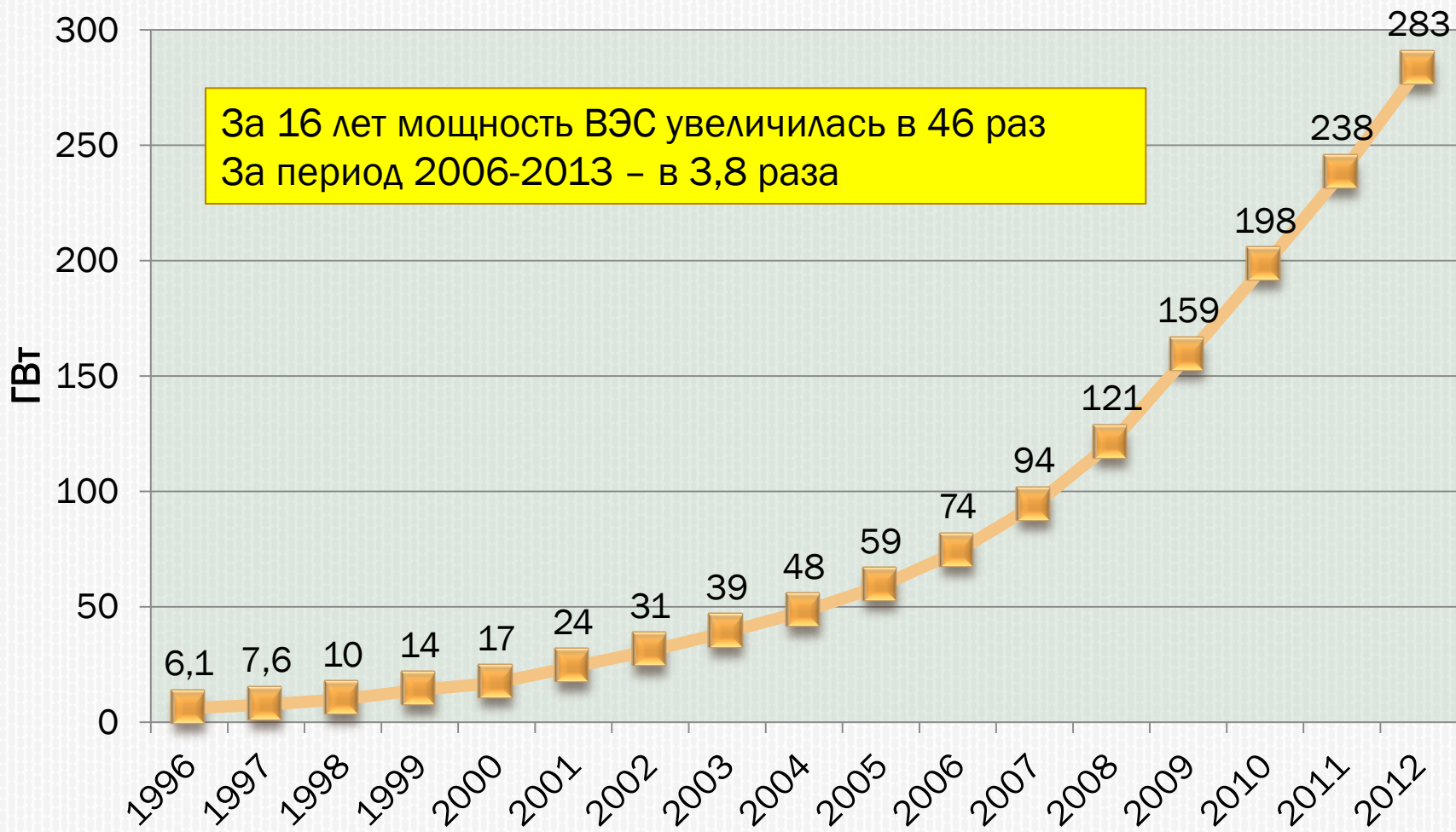
ДОЛЯ 12 СТРАН В УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Всего 223 ГВт (тепл)

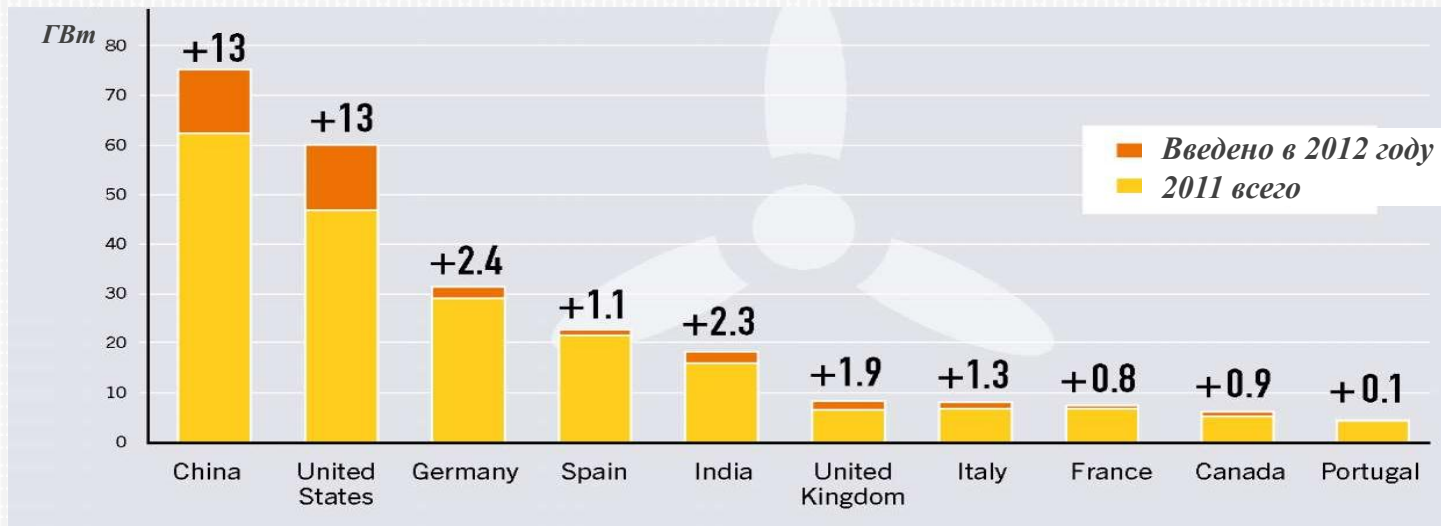
Введено в 2011 г. – 49 ГВт (тепл)



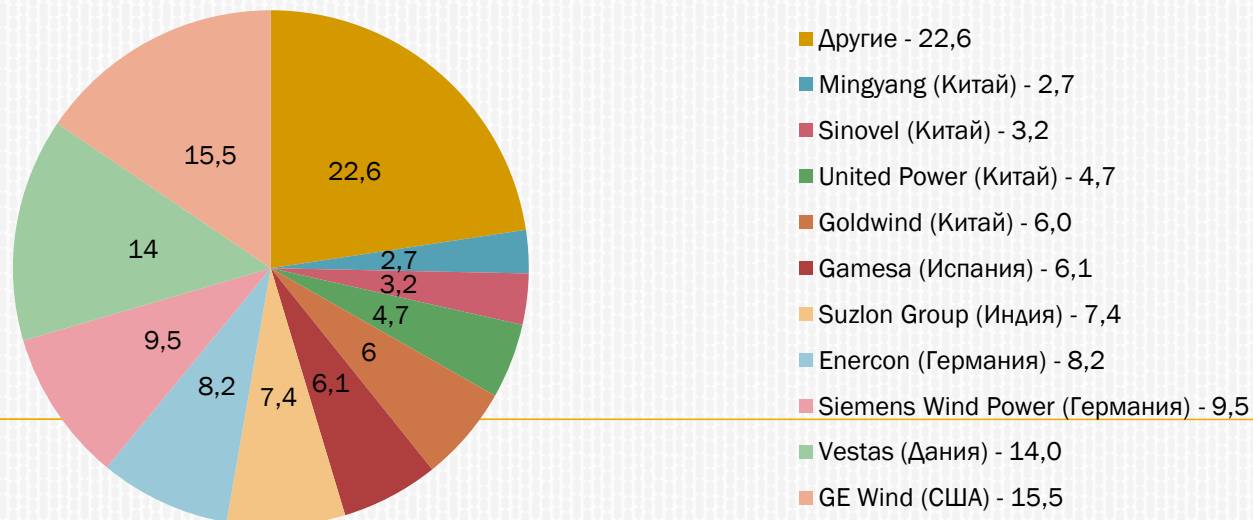
ДИНАМИКА УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ ВЭС



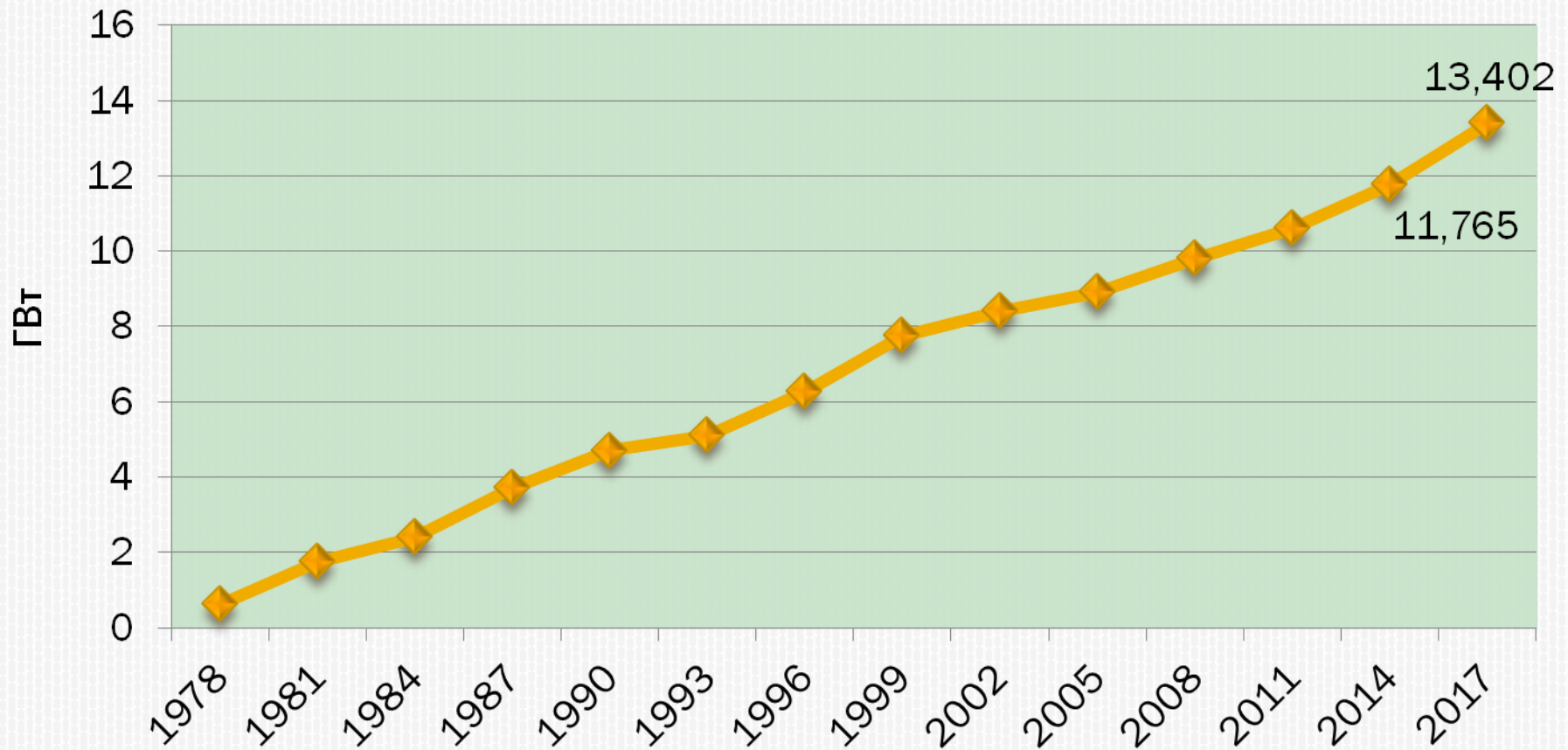
ВВОД МОЩНОСТЕЙ ВЭУ В 2012 ГОДУ



ДОЛЯ 10 ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ОБЪЕМЕ ПРОИЗВОДСТВА ВЭУ В 2012 ГОДУ



ДИНАМИКА УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ



ПРОГНОЗ НА 2020 Г. (МЭА – БЕЗРУКИХ П.П.)

Сценарий:	Осн. показ.	I «New Policies Scenario»	II «Current Policies Scenario»	III «450 Scenario»
МЭА на 2020 г.	Производство электроэнергии в мире , всего, млрд. кВт*ч	27881	28569	26535
	В т.ч. на базе ВИЭ млрд. кВт*ч	2332	2063	2712
	То же , %	8,4	7,2	10,1
ИЭС на 2020 г. (минимальный сценарий)	Производство электроэнергии в мире , всего, млрд. кВт*ч	26700		
	В т.ч. на базе ВИЭ млрд. кВт*ч	4000		
	То же , %	15		

БУДУЩЕЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ. (ДОЛЯ ВЭ В МИРОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ)



4,1-3,1-5 2015 г. **-9,2%**

2020 г.

8.4-7.2-10.1% или **15%**

2035 г.

10-15-28% или **40%**

2050 г.

30% или **60%**

Спасибо за внимание!

П.П. Безруких

Секция «Энергетика» РИА,

Комитет ВИЭ РосСНИО,

ОАО «Энергетический институт им. Г.М.

Кржижановского (ОАО «ЭНИН»)

Эл. почта : bezruky@yandex.ru

тел. 8(495) 770-34-16