

# **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ НА ОСНОВЕ НАДЕЖНОСТНОГО ПОДХОДА**

*Н.А. Манов*

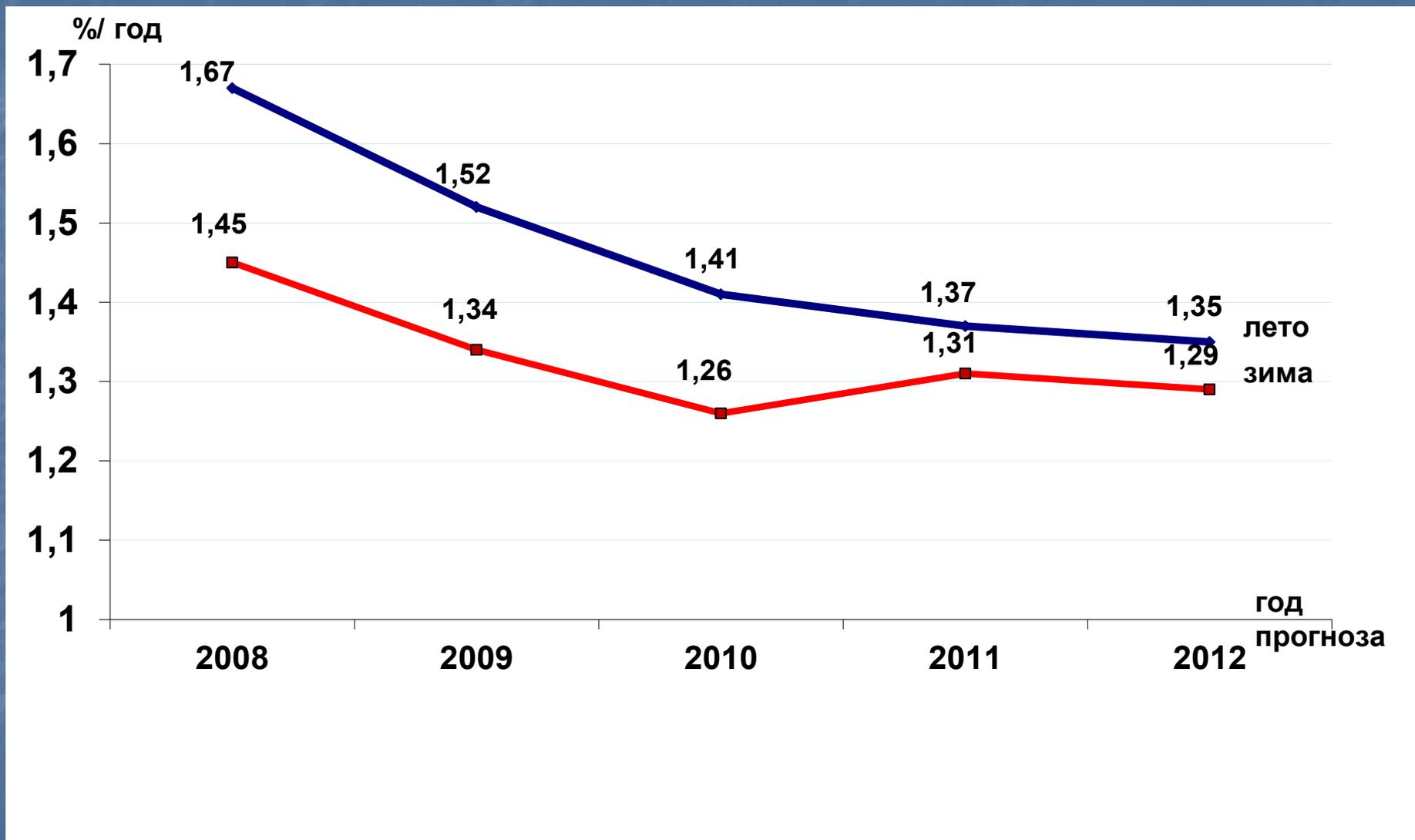
# **ЗОНИРОВАНИЕ ЭЭС СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ**



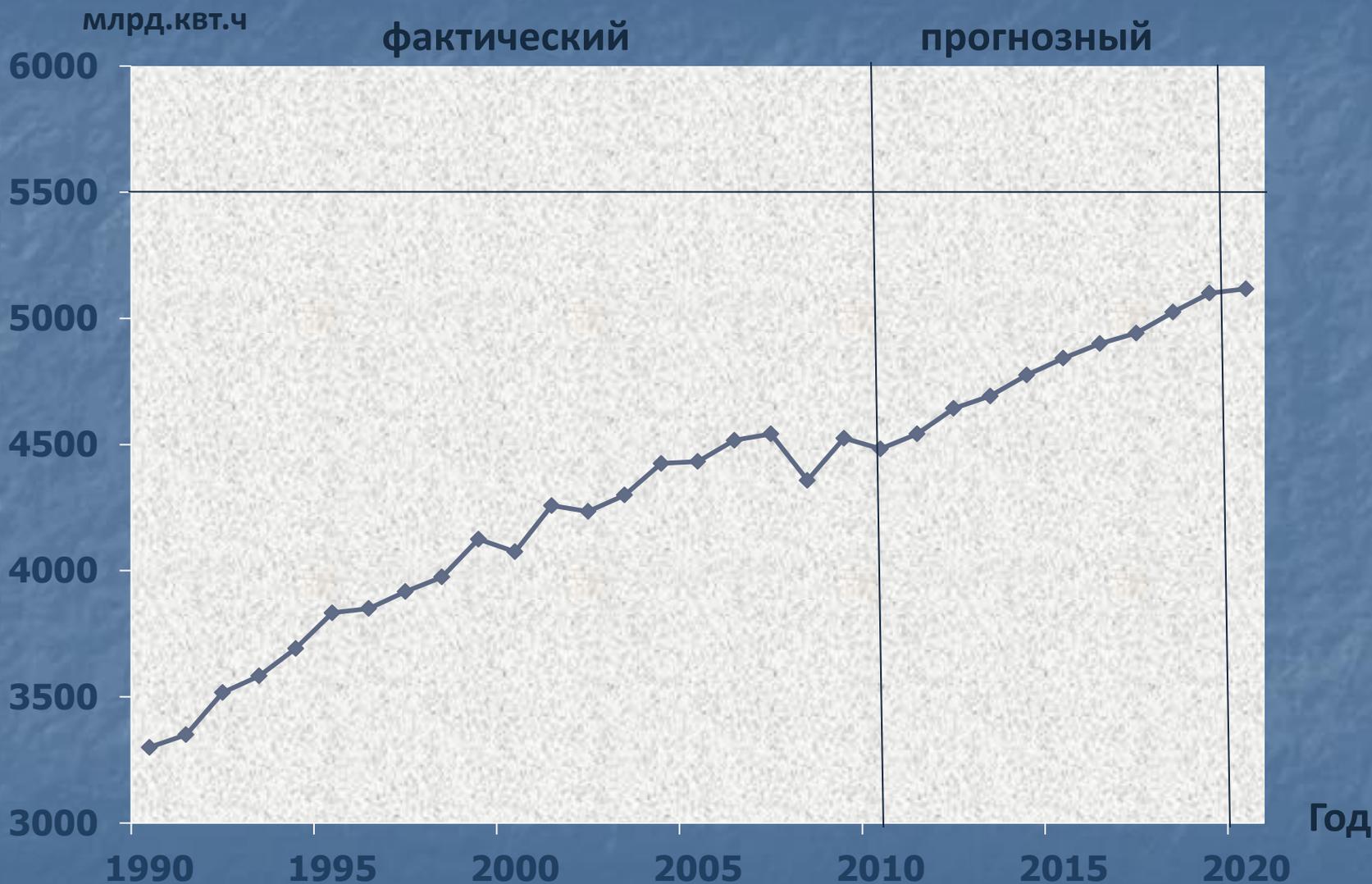
# ПРОГНОЗ РОСТА МАКСИМУМА НАГРУЗКИ 2022 г., % от 2013 г.



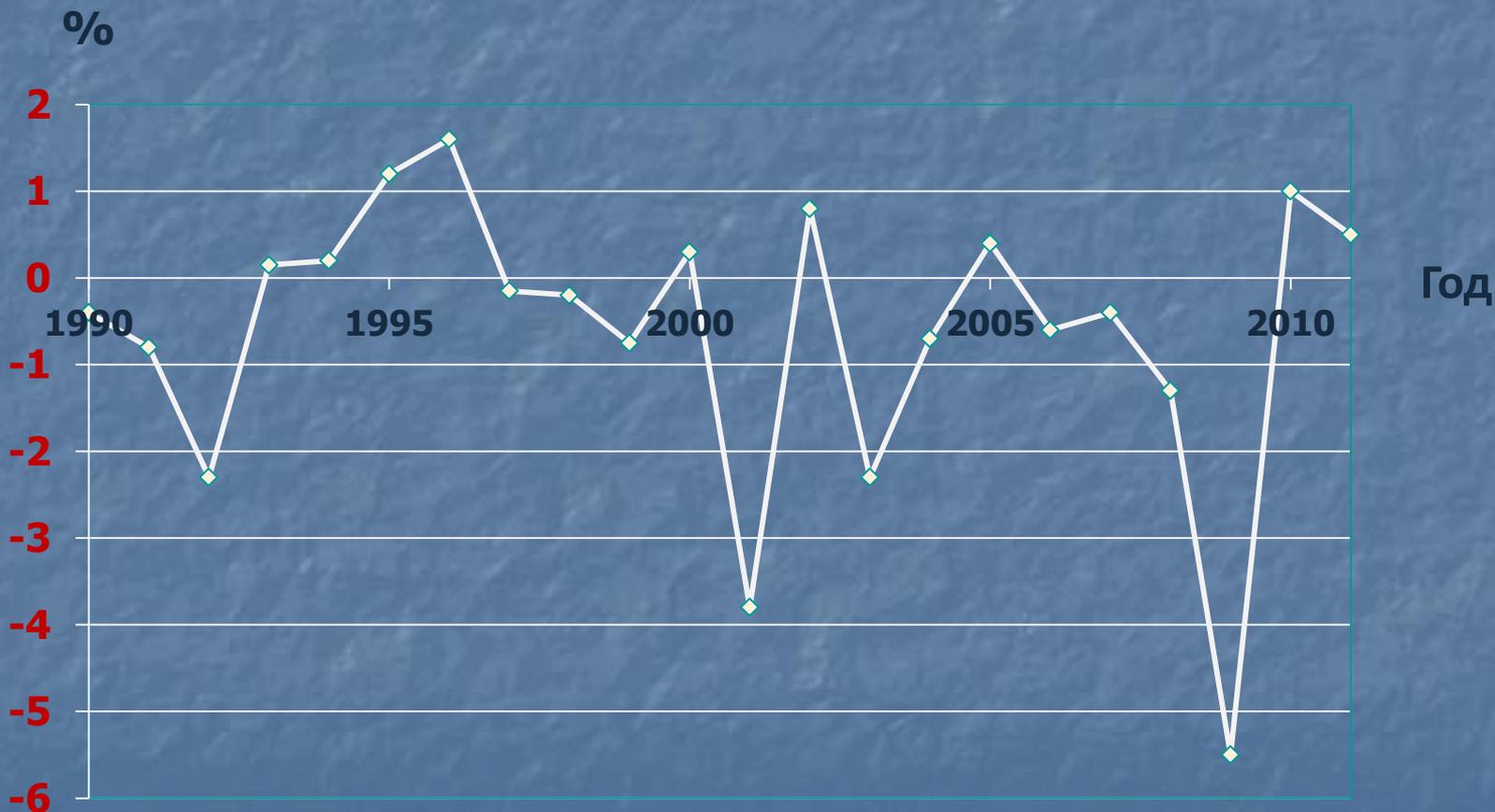
# ПРОГНОЗНЫЙ РОСТ МАКСИМУМА НАГРУЗКИ ЭЭС СА



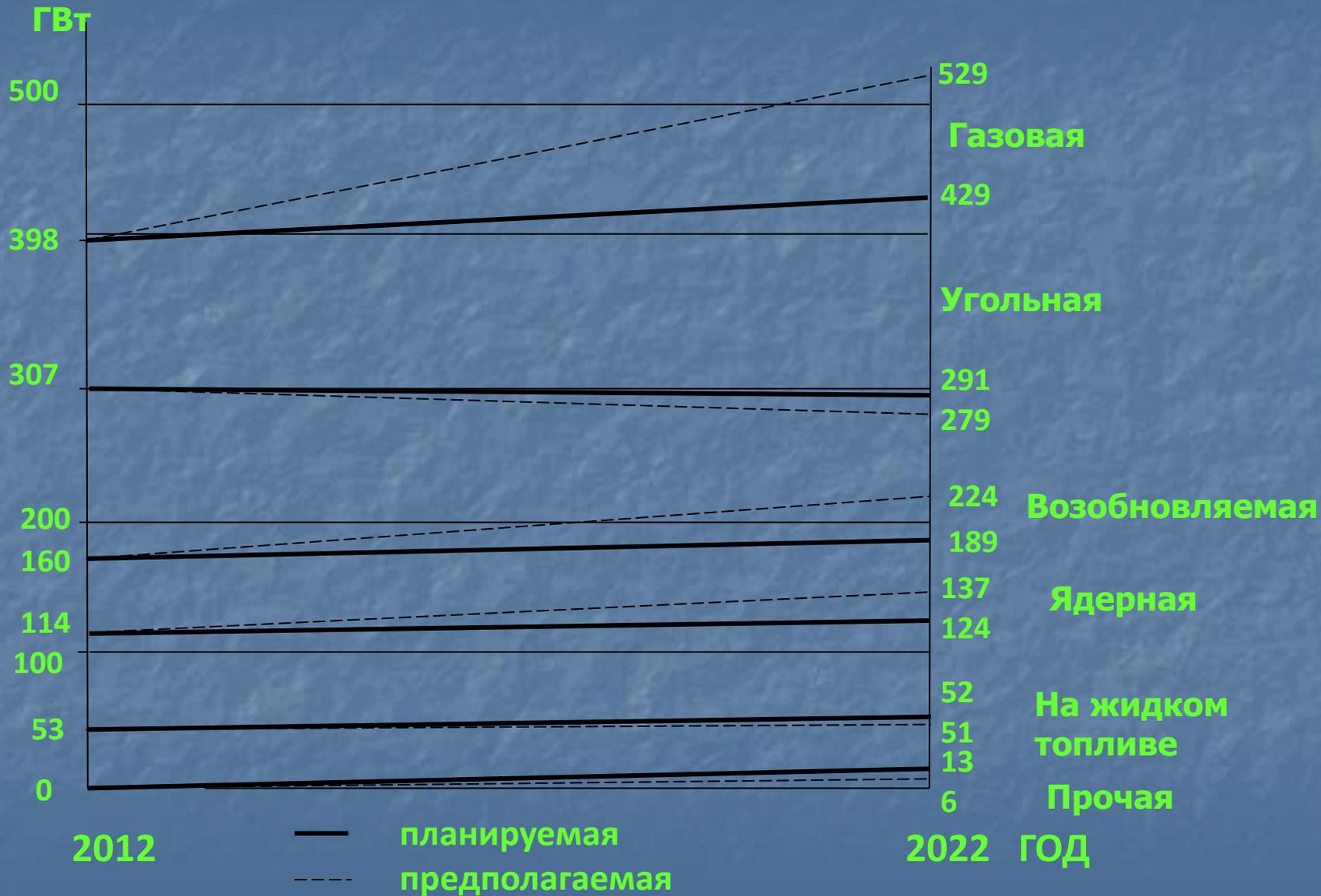
# РОСТ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЭС СА



## ОТКЛОНЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЭС СА ОТ ПРОГНОЗНОГО, %



# СТРУКТУРА ГЕНЕРАЦИИ ЭЭС СА, ГВт



**СТРУКТУРА ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ГЕНЕРАЦИИ ЭЭС СА, ГВт**

Вид станции	2012 г.	2022 г.	
		планируемая	предполагаемая
ГЭС	124	129	131
ГАЭС	21,7	22,1	22,6
ВЭС	5,2	11,5	32,0
БИОЭС	4,8	6,7	8,7
ГЕОЭС	2,6	3,3	4,1
СЭС	1,8	8,8	25,6
<b>ВСЕ ВИДЫ</b>	<b>160</b>	<b>181</b>	<b>224</b>

## **ОБЪЕМ ВЫВОДА МОЩНОСТЕЙ НА ТЭС СА ЗА 2013-2022 ГОДЫ, ГВт**

<b>Вид ТЭС</b>	<b>планируемый</b>	<b>предполагаемый</b>
<b>Угольные</b>	<b>22,6</b>	<b>н.д.</b>
<b>Газовые</b>	<b>4,4</b>	<b>н.д.</b>
<b>На жидком топливе</b>	<b>4,3</b>	<b>н.д.</b>
<b>Все виды</b>	<b>31,3</b>	<b>57</b>

**ДЛИНА ЛЭП БОЛЕЕ 100 кВ, ТЫС. МИЛЬ**

Зона, страна	2011 г. факт	2022 г.	
		план	прогноз
ERCOT	29,5	35,2	36,4
MISO	44,5	47,6	47,6
NEW YORK	11,0	11,2	11,2
PJM	51,6	53,7	54,0
США	390	414	424
ONTARIO	17,9	18,0	18,8
QUEBEC	22,8	23,4	24,5
КАНАДА	81,3	86,3	89,0

## БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ БАЛАНСА МОЩНОСТИ ЗОНЫ ЭЭС СА

### *Ресурс мощности:*

- Собственная генерация
- Сальдо обмена со смежными зонами
- Нагрузка как ресурс мощности

### *Максимум нагрузки:*

- полный
- чистый (за вычетом регулируемой)

### *Резерв мощности:*

- Ресурс мощности минус чистый максимум нагрузки

**ОЖИДАЕМЫЙ РЕСУРС МОЩНОСТИ, ГВт**

Зона, страна	2013 г.		2022 г.	
	лето	зима	лето	зима
ERCOT	74,4	76,9	78,9	81,3
MISO	108	109	110	112
NEW YORK	42,1	42,9	42,1	42,8
PJM	185	185	182	182
США	937	964	967	990
ONTARIO	31,9	32,1	22,0	26,8
QUEBEC	31,8	42,5	35,3	45,9
AESO	13,0	13,8	16,4	18,1
КАНАДА	103	119	101	123
СА	1043	1085	1071	1116

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ РЕСУРС МОЩНОСТИ, ГВт**

Зона, страна	2013 г.		2022 г.	
	лето	зима	лето	зима
ERCOT	74,6	78,1	80,0	86,8
MISO	120	121	123	125
NEW YORK	42,1	43,2	42,8	46,1
PJM	187	187	194	194
США	971	999	1030	1058
ONTARIO	31,9	32,1	29,0	33,4
QUEBEC	31,8	42,5	35,3	45,9
AESO	13,0	13,8	16,4	18,1
КАНАДА	103,5	119	108	130
СА	1077	1120	1141	1192

# РЕКОМЕНДУЕМЫЙ NERC РЕЗЕРВ МОЩНОСТИ (%) ПРИ НОРМАТИВЕ LOLE = 0,1 деф.суток/год

<b>New England</b>	<b>- 15,0</b>
<b>New York</b>	<b>- 16,0</b>
<b>PJM</b>	<b>- 15,4</b>
<b>MISO</b>	<b>- 16,3</b>
<b>MAPP</b>	<b>- 15,0</b>
<b>SPP</b>	<b>- 13,6</b>

# НОРМИРОВАНИЕ РЕЗЕРВА МОЩНОСТИ

<b>ЗОНА</b>	<b>ЛЕТО</b>	<b>ЗИМА</b>
<b>BASN</b>	<b>12,6</b>	<b>13,5</b>
<b>CALN</b>	<b>14,7</b>	<b>11,9</b>
<b>CALS</b>	<b>15,1</b>	<b>11,0</b>
<b>DSW</b>	<b>13,5</b>	<b>14,0</b>
<b>NORW</b>	<b>17,9</b>	<b>19,9</b>
<b>ROCK</b>	<b>14,6</b>	<b>15,7</b>

**ЗОНЫ С РЕКОМЕНДУЕМЫМ NERC  
РЕЗЕРВОМ МОЩНОСТИ 15,0%:  
SERC-E, SERC-N, SERC-SE,  
SERC-W, FRCC.**

**ЗОНА БЕЗ РЫНКА МОЩНОСТИ  
С РЕКОМЕНДУЕМЫМ NERC РЕЗЕРВОМ  
13,75% - ERCOT**

# Ожидаемый резерв мощности, %

Зона, страна	2013 г.			2022 г.		
	лето	зима	+ избыток - дефицит	лето	зима	+ избыток - дефицит
ERCOT	13,4	53,0	-0,35	-2,3	32,3	-16,05
MISO	21,0	57,1	+4,7	16,1	41,8	-0,2
New York	25,0	72,0	+9,0	16,1	65,0	+0,1
PJM	27,3	52,6	+11,9	11,7	37,2	-3,7
США	24,6	51,7	+9,6	14,8	39,5	-0,2
ONTARIO	37,0	44,5	+17,0	-2,8	24,7	-22,8
QUEBEC	50,7	12,4	+0,2	50,7	18,6	+6,4
AESO	19,2	18,6	+6,9	8,5	13,3	-3,7
Канада	41,3	23,0	+13,0	23,8	16,1	+6,1
CA	26,0	48,0	+11,0	15,5	36,5	+0,5

# Потенциальный резерв мощности, %

Зона, страна	2013 г.			2022 г.		
	лето	зима	+ избыток - дефицит	лето	зима	+ избыток - дефицит
ERCOT	13,7	55,3	-0,05	-0,8	41,2	-14,55
MISO	34,2	73,9	+17,9	30,2	59,0	+13,9
New York	25,1	73,4	+9,1	18,2	78,0	+2,2
PJM	28,4	54,0	+13,0	18,7	45,7	+3,3
США	29,1	57,2	+14,1	22,2	49,2	+7,2
ONTARIO	37,0	44,5	+17,0	23,7	55,0	+3,7
QUEBEC	50,7	18,6	+6,4	55,0	13,1	+0,9
AESO	19,2	23,1	+7,0	8,5	13,3	-3,7
Канада	41,3	52,7	+31,3	32,2	22,9	+12,9
CA	30,1	52,7	15,1	23,1	45,8	+8,1

# Нормирование балансовой надежности ЕЭС России

ЕЭС	Резерв мощности, % максимума нагрузки				
	2012 г.		2018 г.		
	норматив	прогноз	норматив	прогноз	
				с высокой вероятностью	возможный
ЕЭС России	20,5	32,1	20,5	29,0	37,1
ЕЭС без ОЭС Востока	20,4	30,0	20,4	27,6	35,2
ОЭС Северо-Запада	19,0	27,7	19,0	31,5	37,3
ОЭС Центра	22,0	38,1	22,0	29,0	34,0
ОЭС Юга	19,5	20,8	19,5	29,3	36,1
ОЭС Средней Волги	16,5	34,6	16,5	21,2	33,3
ОЭС Урала	20,0	27,9	20,0	33,4	42,1
ОЭС Сибири	22,0	24,7	22,0	20,8	24,5
ОЭС Востока	23,0	65,5	23,0	38,8	50,6

\*Схема и программа развития ЕЭС России на 2012-2018 годы. ОАО «СО ЕЭС»

Н.А. Манов, ИСЭиЭПС Коми НЦ УрО РАН

# **Благодарю за внимание**

\* докладчик Манов Николай Алексеевич

\* тел./факс: (8212) 21-61-99

e-mail: [manov@energy.komisc.ru](mailto:manov@energy.komisc.ru)

Адрес: 167982 г.Сыктывкар Коммунистическая 26

Организация: Институт социально-экономических и  
энергетических проблем Севера  
Коми научного центра  
Уральского отделения РАН