

# Способна ли возобновляемая энергетика стать основой для новой модели энергетики России?

А. В. Кейко



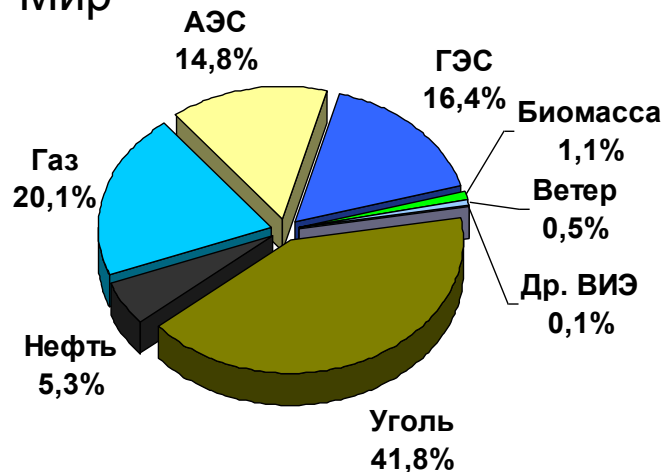
# Новая модель энергетики России?

- Уровень ТЭК: диверсификация ТЭБ, снижение доли газа в европейской и угля – в азиатской России
- Уровень больших систем: обеспечение адекватных темпов ввода новых генерирующих мощностей
- Уровень локальных систем: обеспечение недискриминационного доступа потребителей к тепловой и электрической энергии
- Уровень потребления: повышение эффективности использования конечной энергии

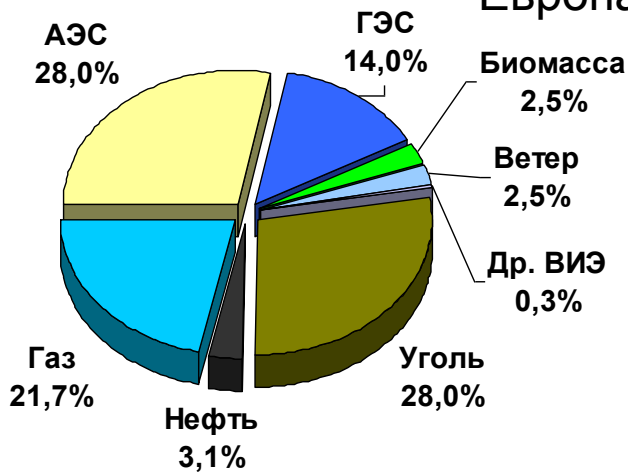


# Структура энергоносителей в производстве электроэнергии в 2006 г.

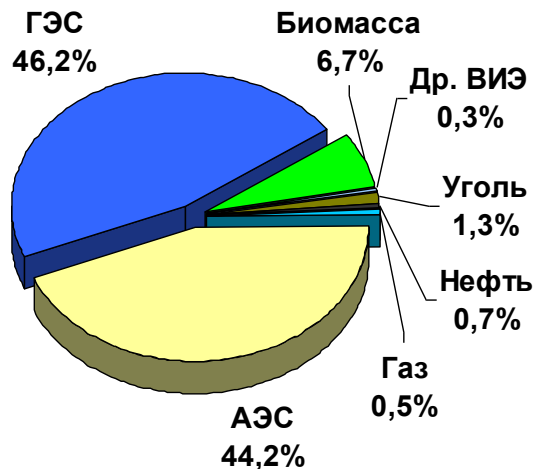
Мир



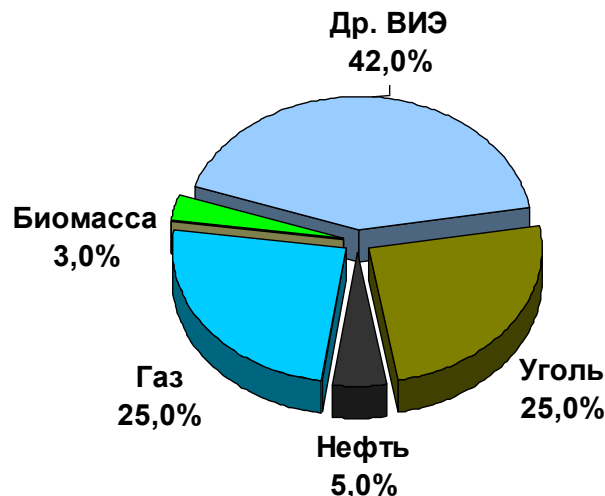
Европа



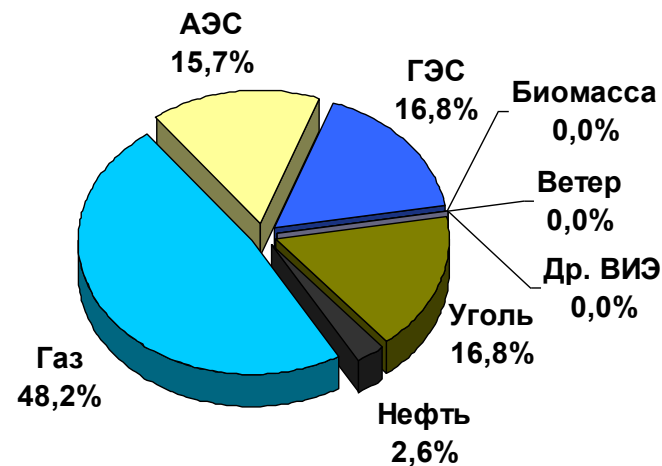
Швеция



Дания

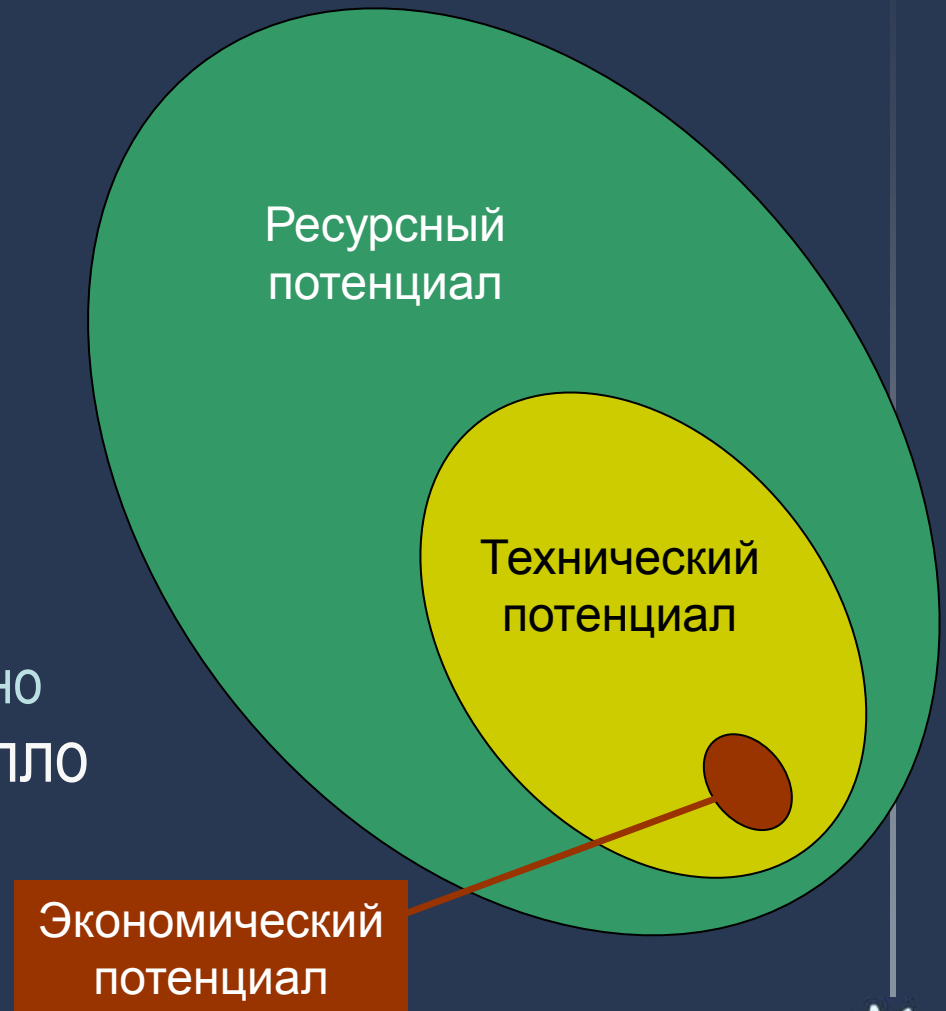


Россия



# Возобновляемая энергетика

- Энергия ветра
- Энергия солнца
- Гидроэнергия
  - реки
  - приливы
  - морские волны
- Энергия биомассы
  - естественная и сельхоз.
  - выращенная искусственно
- Низкопотенциальное тепло
  - сбросное
  - геотермальное
- Энергия отходов



# Ресурсы возобновляемой энергии, млн. т у.т./год

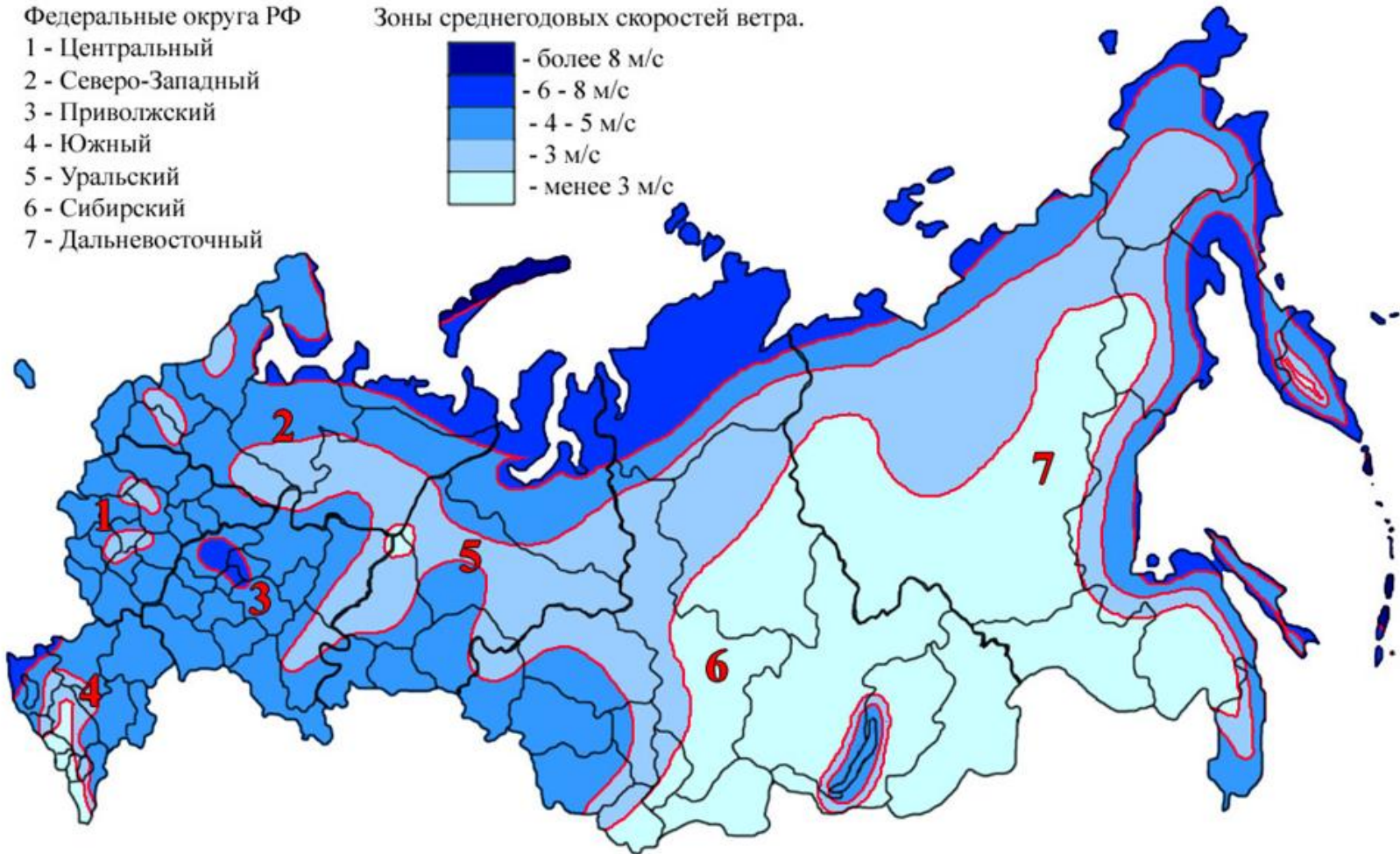
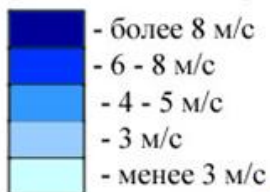
Вид ресурса	доступно	техн.	уст. мощн.	освоение, %
Энергия солнца	860000	860	0,005	0,00
Энергия ветра	320500	6400	0,005	0,00
Энергия малых рек	135,3	47,0	0,55	1,17
Дрова	21,23	14,86	5,13	34,52
Древесные отходы	9,91	5,95	0,22	3,74
Тепло бытовых стоков	5,34	3,56	0,000	0,00
Твердые бытовые отходы	8,90	6,68	0,19	2,78
<b>ВСЕГО</b>	<b>1180681</b>	<b>7338</b>	<b>6,10</b>	<b>0,08</b>
<b>Потребление энергии в России в 2008 г.</b>			<b>327,4</b>	<b>1,86 %</b>
Электроэнергия			125,6	
Тепловая энергия			201,8	

# Потенциал энергии ветра

Федеральные округа РФ

- 1 - Центральный
- 2 - Северо-Западный
- 3 - Приволжский
- 4 - Южный
- 5 - Уральский
- 6 - Сибирский
- 7 - Дальневосточный

Зоны среднегодовых скоростей ветра.

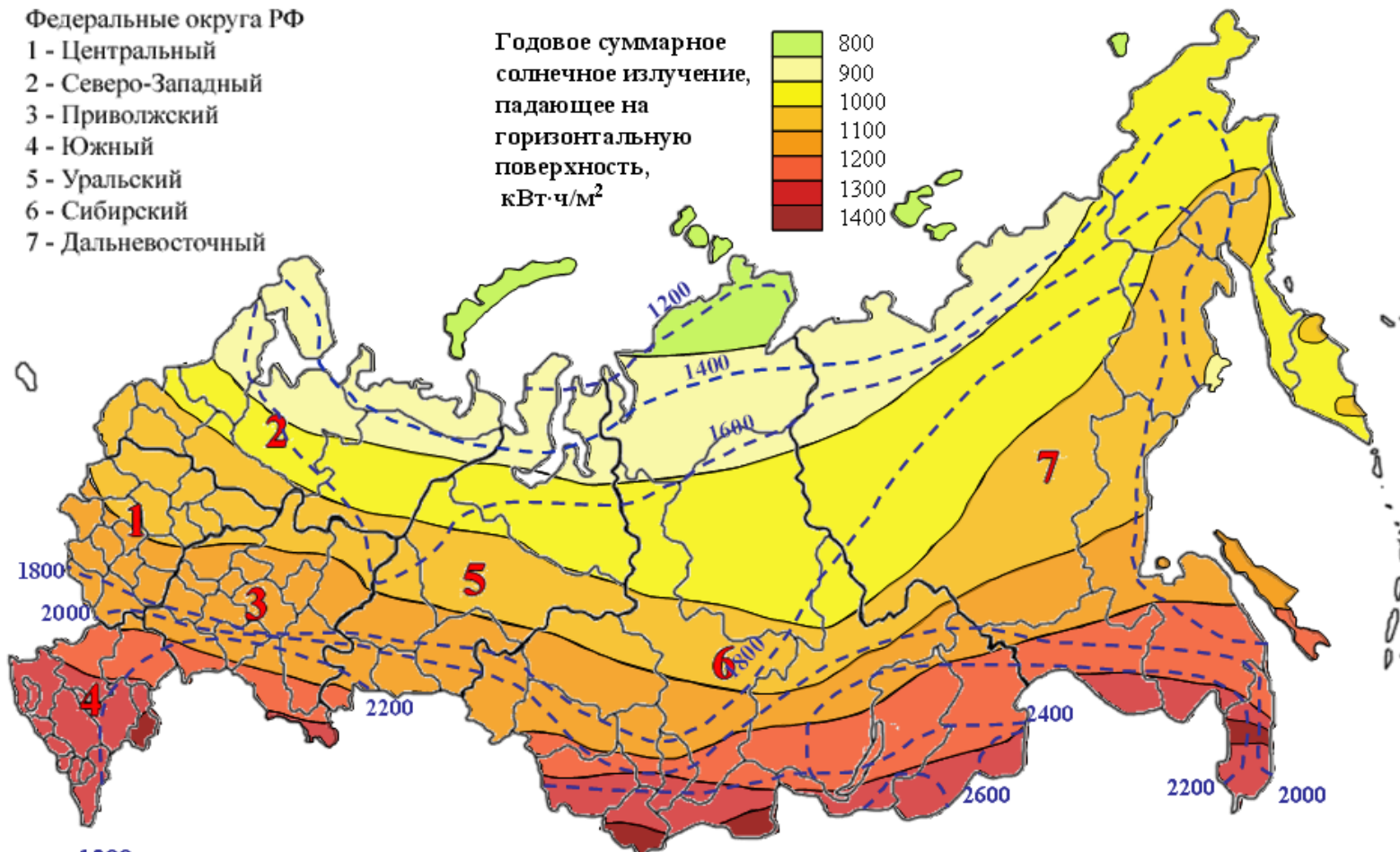
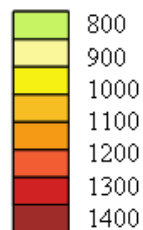


# Потенциал энергии солнца

Федеральные округа РФ

- 1 - Центральный
- 2 - Северо-Западный
- 3 - Приволжский
- 4 - Южный
- 5 - Уральский
- 6 - Сибирский
- 7 - Дальневосточный

Годовое суммарное  
солнечное излучение,  
падающее на  
горизонтальную  
поверхность,  
кВт·ч/м<sup>2</sup>



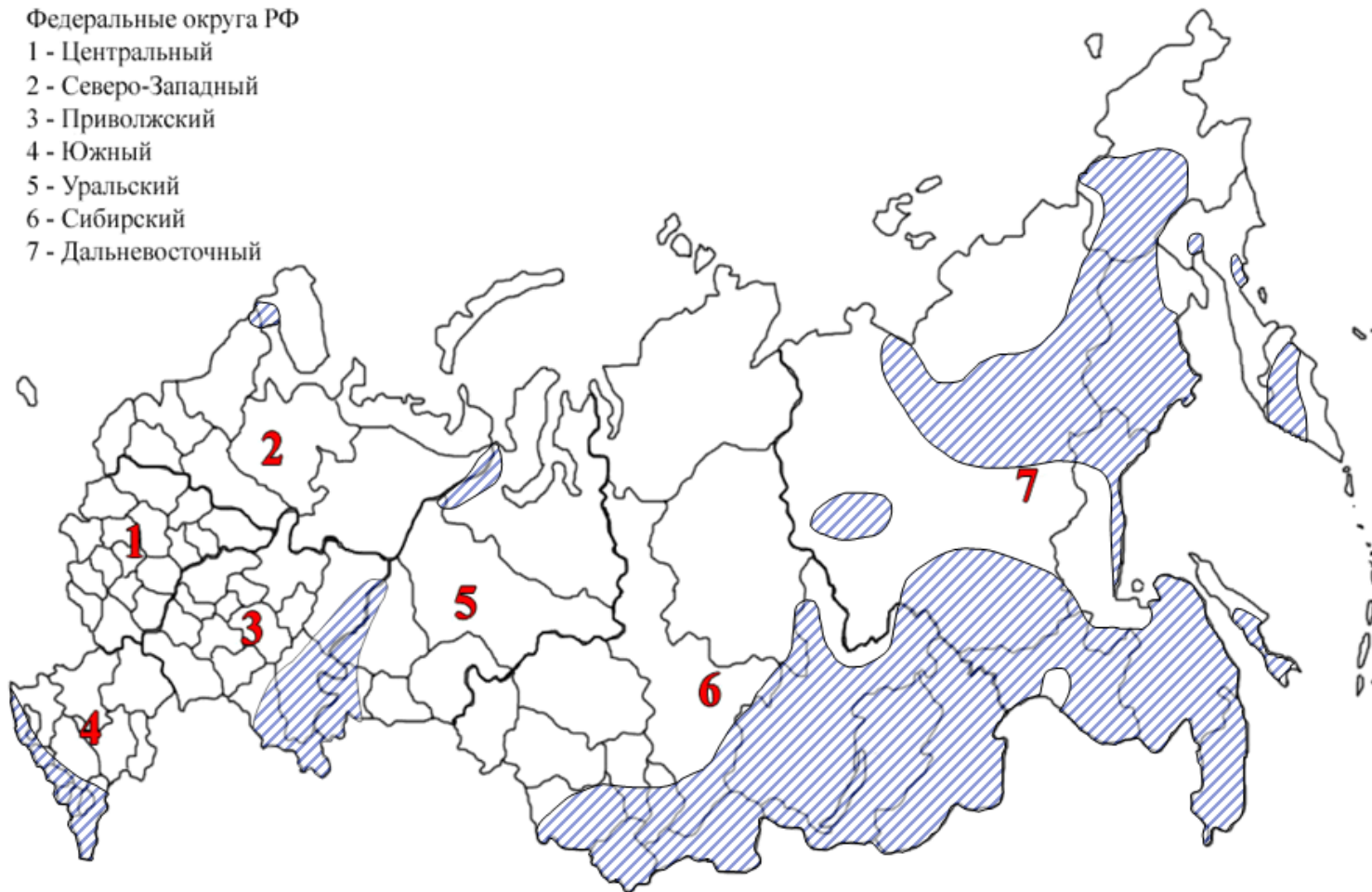
- - - 1200 – годовая продолжительность  
солнечного сияния, ч/год



# Потенциал энергии малых рек

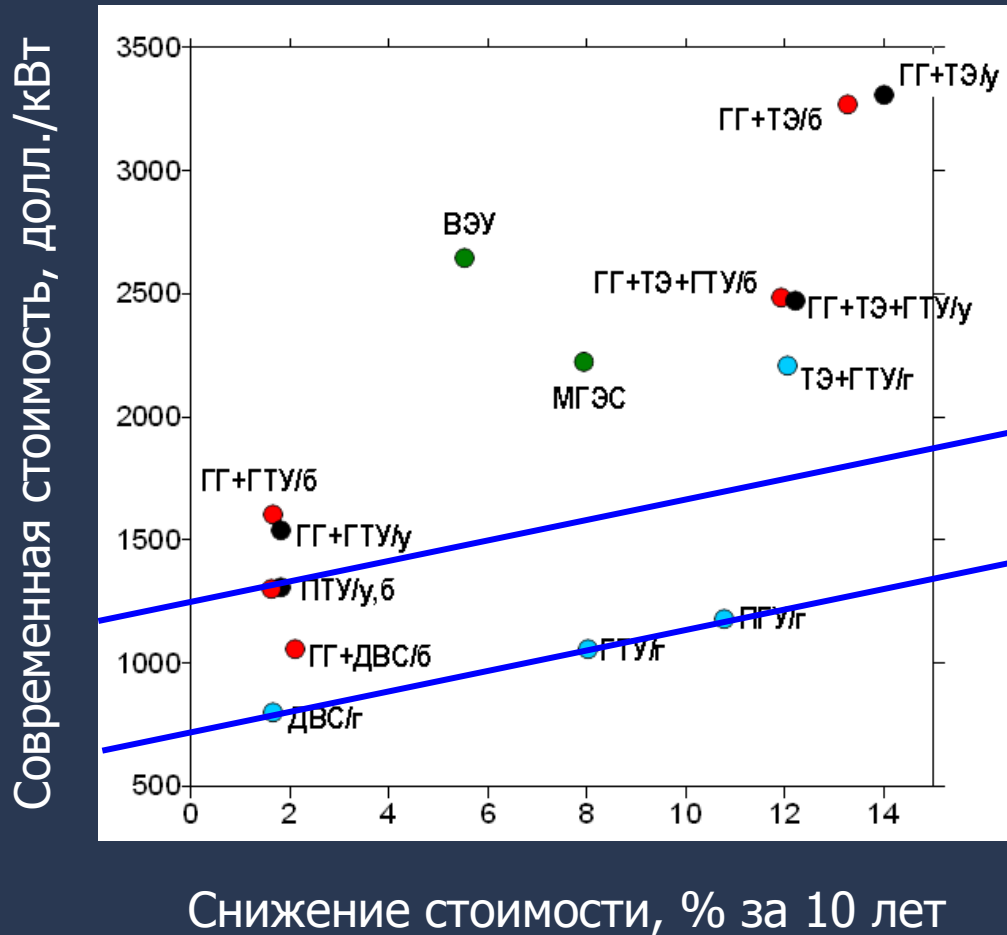
Федеральные округа РФ

- 1 - Центральный
- 2 - Северо-Западный
- 3 - Приволжский
- 4 - Южный
- 5 - Уральский
- 6 - Сибирский
- 7 - Дальневосточный





# Стоимость установленной мощности (3 МВтэ)



# Германия: прямая господдержка

## Структура стоимости электроэнергии

Розничная цена электроэнергии	12-14 €/кВтч
Себестоимость на газе	8-9 €/кВтч
- в т.ч. услуги по передаче электроэнергии	3 €/кВтч
Прибыль на газе	3-5 €/кВтч
Себестоимость на биомассе	28-30 €/кВтч
Сумма бонусов от государства	20 €/кВтч
- в т.ч. за использование биомассы	10 €/кВтч
- за когенерацию	2 €/кВтч
- за использование новых технологий	2 €/кВтч
- NAVARO (за сырую биомассу)	6 €/кВтч
Прибыль на биомассе	4-6 €/кВтч



# Швеция: налоги на ВИЭ и CO<sub>2</sub>

- Все сети принадлежат государству и обязаны принять альтернативную энергию; весь объем энергии продается и покупается через рынок
- Антиуглеродные налоги, €/МВтч:

	нефть	газ	ГТУ
цена	55	30	–
акциз	8	2,3	0
налог на CO <sub>2</sub>	30,3	20,5	4,0
зеленый сертификат	6,8	5,1	5,1

- «Когенерационный» налог:

цена электроэнергии	15 €/кВтч
- в т.ч. услуги по передаче	2 €/кВтч
- себестоимость на газе	5 €/кВтч
- налог (с потребителя)	2,8 €/кВтч
- зеленый сертификат	0,7 €/кВтч
- прибыль производителя	3-4 €/кВтч

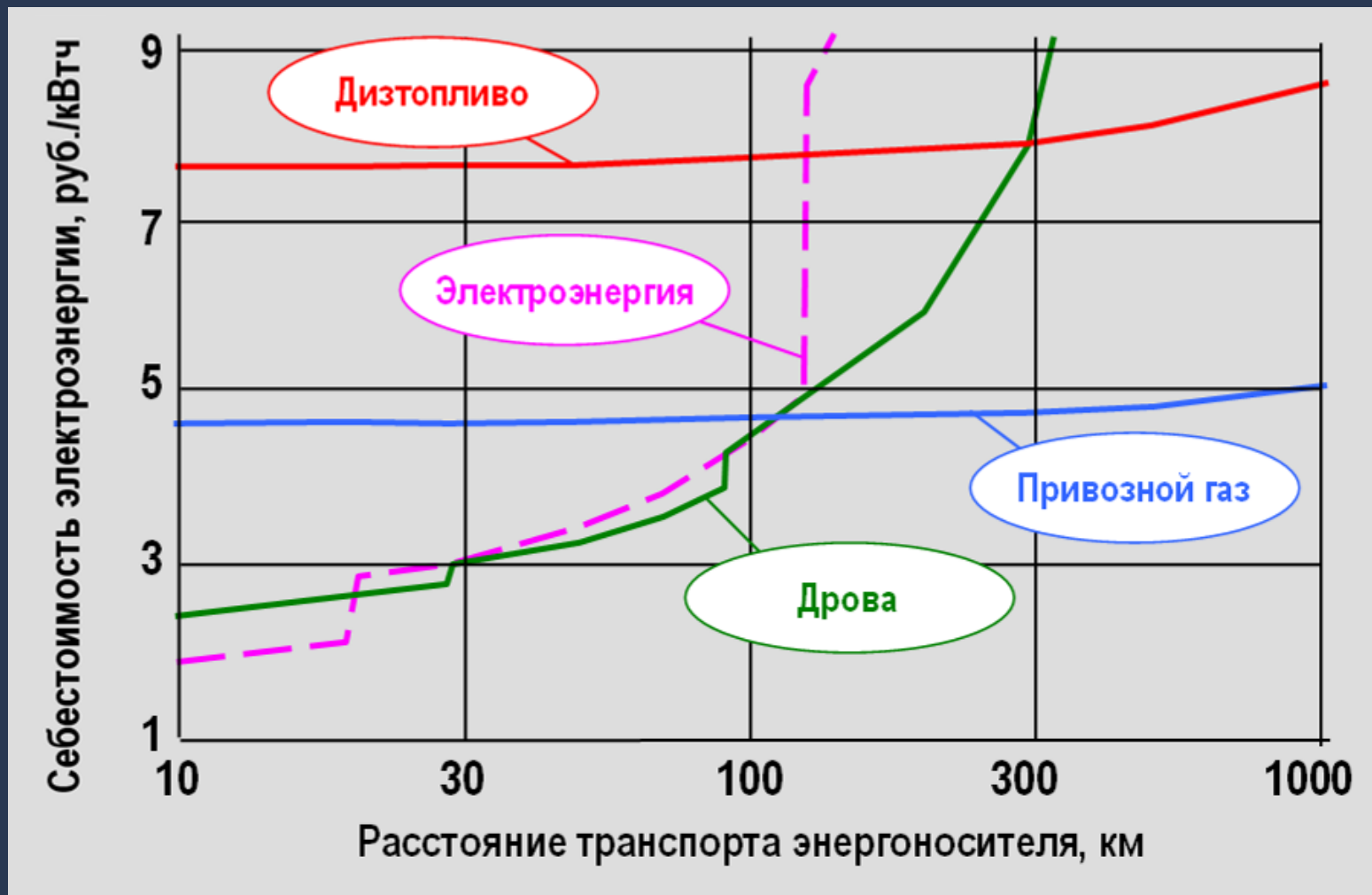


# Необходимость резервирования мощности

- Создание ветряной фермы из 20 ВЭУ по 5 МВт требует дополнительно 100 МВт маневренных мощностей (газовых или ГЭС)
- В России в 2008 году введено 1,8 ГВт
- В Северной Европе (рынок Nordpool) коэффициент резервирования – около 2
- Современный коэффициент резервирования в российских системах – в среднем от 1,1 до 1,3



# Конкуренция технологий: нагрузка 500 кВтэ



# Выводы

- Технический потенциал возобновляемой энергетики достаточен для энергообеспечения страны на долговременную перспективу
- Экономический потенциал возобновляемой энергетики (без крупных ГЭС) практически не освоен
- Наиболее перспективным по масштабам направлением развития ВИЭ является ветровая энергетика; наиболее реалистичным – сбросное тепло и биомасса
- Развитие большой ветровой энергетики не согласуется с темпами ввода резервирующих мощностей
- Возобновляемая энергетика в современной рыночной среде самостоятельно развиваться не может по причине недостаточной платежеспособности потребителей энергии
- В перспективе 10 лет заметное увеличение доли ВИЭ в энергобалансе страны невозможно. Реалистичная доля ВИЭ – не более 6-7 % к 2030 г.
- В долгосрочной перспективе (20 и более лет) приоритетом развития энергетических технологий станет прямое преобразование солнечной энергии в электрическую



**Спасибо за внимание**



**ИСЭМ СО РАН**

VI БАЙКАЛЬСКИЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
ФОРУМ

