

Лыкин Анатолий Владимирович



# ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

Часть 7

Объединения  
электроэнергетических систем

## 6.1. Эффективность создания и объединения ЭЭС



**ОЭС – это объединение двух или более ЭЭС, сохраняющих самостоятельное административно-хозяйственное управление при общем оперативном управлении**

# Эффект масштаба

- По мере увеличения мощности и расширения обслуживаемой территории возникла необходимость объединения ЭЭС.
- Объединения ЭЭС имеют новое свойство – положительный **«эффект масштаба»** т.е. снижения издержек производства и цены электроэнергии при увеличении общей мощности ЭЭС.

Среди энергоэкономических факторов, стимулировавших и способствовавших образованию и развитию ЭЭС, можно выделить следующие:

- уменьшение необходимых резервов мощности;
- улучшение удельных экономических показателей объектов ЭЭС;
- улучшение экономических показателей ЭЭС в целом;
- оптимизация структуры генерирующих мощностей, схем электрических сетей и режимов работы ЭЭС в целом;
- снижение доли административно-управленческих расходов при укрупнении энергокомпаний.

# Основные эффекты, достигаемые при объединении ЭЭС:

- 1. Передача электроэнергии из ЭЭС, где она дешевле, в ЭЭС с более дорогой электроэнергией.**
2. Снижение необходимых аварийных и ремонтных резервов мощностей.
- 3. Уменьшение совмещенных максимумов и уплотнение совместных графиков нагрузки.**
4. Возможность строительства более мощных электростанций с более крупными агрегатами (блоками).

5. **Рационализация (согласование) вводов крупных электростанций в объединяемых ЭЭС.**
6. **Улучшение использования электростанций при объединении ЭЭС с разной структурой генерирующих мощностей.**
7. **Экологические, социальные и другие эффекты.**

# Российская Единая энергетическая система включает 7 ОЭС:

- Центра,
- Средней Волги,
- Урала,
- Северо-Запада,
- Северного Кавказа,
- Сибири,
- Востока (в нее входят Приморская, Хабаровская, Амурская энергосистемы и Южно-Якутский энергорайон), которая вскоре тоже будет включена в ЕЭС.

# Состав ЕЭС

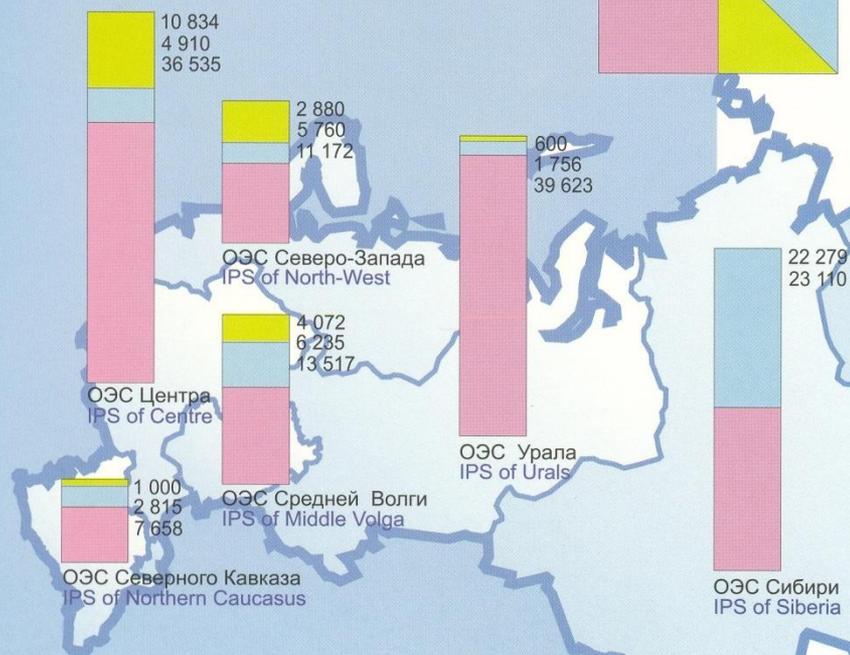
- 56 крупных электростанций,
- 2,5 млн км линий электропередачи,
- 215 млн кВт установленной мощности,
- 890 млрд кВт·ч производимой в год электроэнергии, не считая огромного количества поставляемого тепла.
- Энергетическая система России работает синхронно с энергосистемами Украины, Молдавии, Белоруссии, Эстонии, Латвии, Литвы, Грузии, Азербайджана, Армении, Казахстана и Монголии.

- Через энергосистему Казахстана ЕЭС России связана с энергосистемами Узбекистана, Киргизии, Туркменистана и Таджикистана.
- Через вставку постоянного тока ЕЭС работает с энергосистемой Финляндии и через нее - с энергосистемами других Скандинавских стран - Норвегии, Швеции и Дании.
- От сетей ЕЭС России осуществляется приграничная торговля электроэнергией с Норвегией и Китаем.

# Структура установленной мощности ЕЭС

## СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР В ДЕТАЛЯХ

Структура установленной мощности  
электростанций ЕЭС России  
на 01.01.2004 (МВт)



## SYSTEM OPERATOR IN DETAILS

The structure of installed capacity  
of UES of Russia power stations  
on 01.01.2004 (MW)

- Теплоэлектростанции - 131 808 (67.6%)  
Thermal power plants
- Гидроэлектростанции - 40 878 (21%)  
Hydroelectric power plants
- Атомные станции - 22 266 (11.4%)  
Nuclear power plants

## 6.2. Межгосударственные электрические связи и объединения



**МГЭС –  
межгосударственные  
электрические связи**  
**МГЭО –  
объединения ЭЭС  
двух или более стран**

## *Основные разновидности межгосударственных электропередач (связей):*

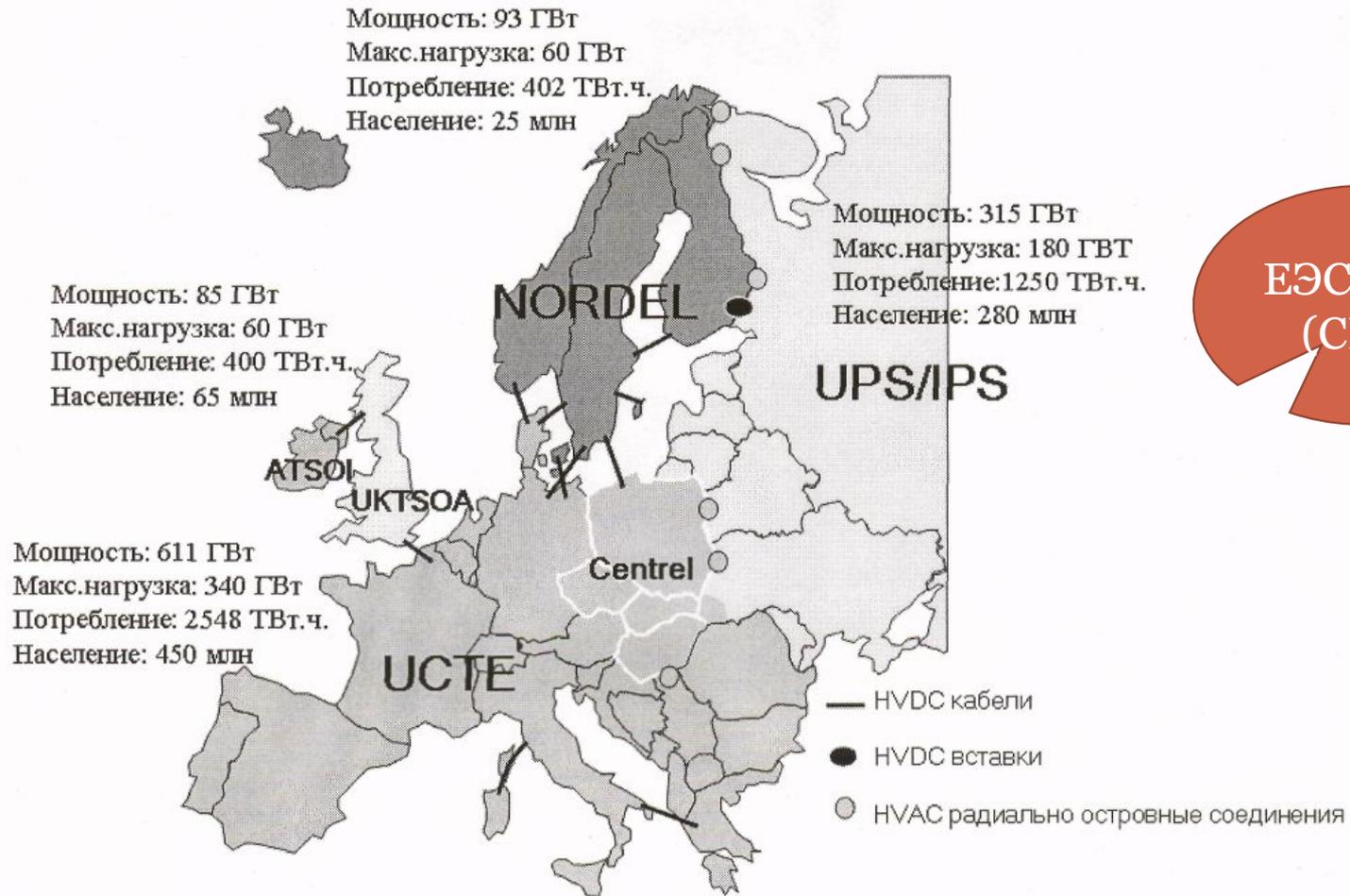
- электропередачи для приграничной торговли электроэнергией;
- экспортные электропередачи от специально сооружаемых экспортно ориентированных электростанций, не связанных с ЭЭС страны-экспортера;
- пионерные МГЭП (МГЭС) между двумя (или несколькими) странами, соединяющие на параллельную (или совместную) работу национальные ЭЭС с формированием МГЭО этих стран и др.

## Существующие межгосударственные электрические связи и энергообъединения

- В настоящее время в мире действует множество МГЭС и МГЭО, находящихся на разных стадиях формирования и развития.
- Европа отличается наиболее высоким уровнем межгосударственной интеграции в электроэнергетике и развития МГЭС.
- В настоящее время на ее территории действуют сотни межгосударственных электропередач разного напряжения и рода тока.

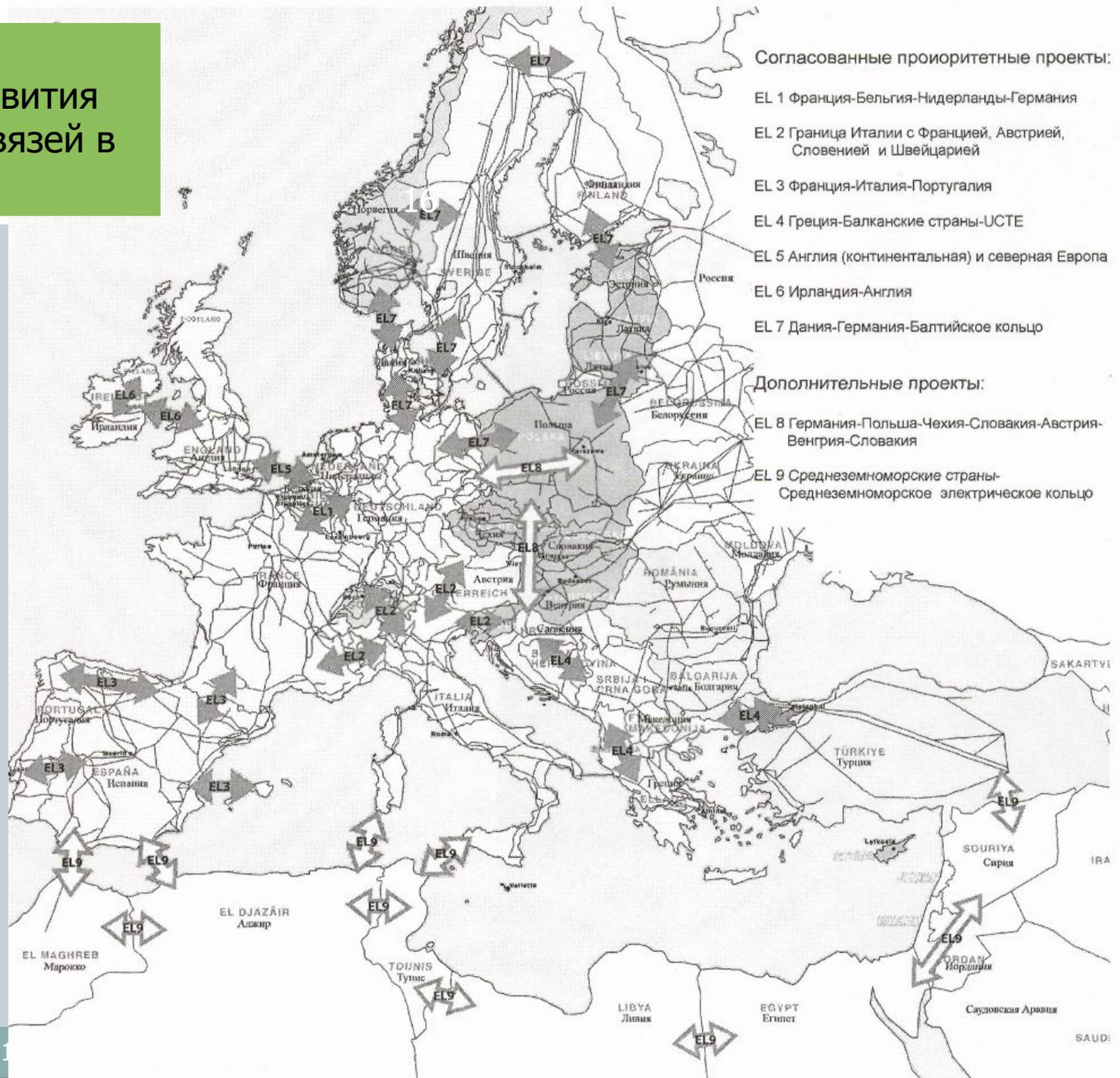
- **Здесь функционируют такие межгосударственные энергообъединения, как**
- **UCTE/CENTREL,**
- **NORDEL,**
- **ЕЭС/ОЭС (СНГ),**
- **ATSOL+UKTSOA (Ирландия и Великобритания)**

# Региональные межгосударственные энергообъединения в Европе

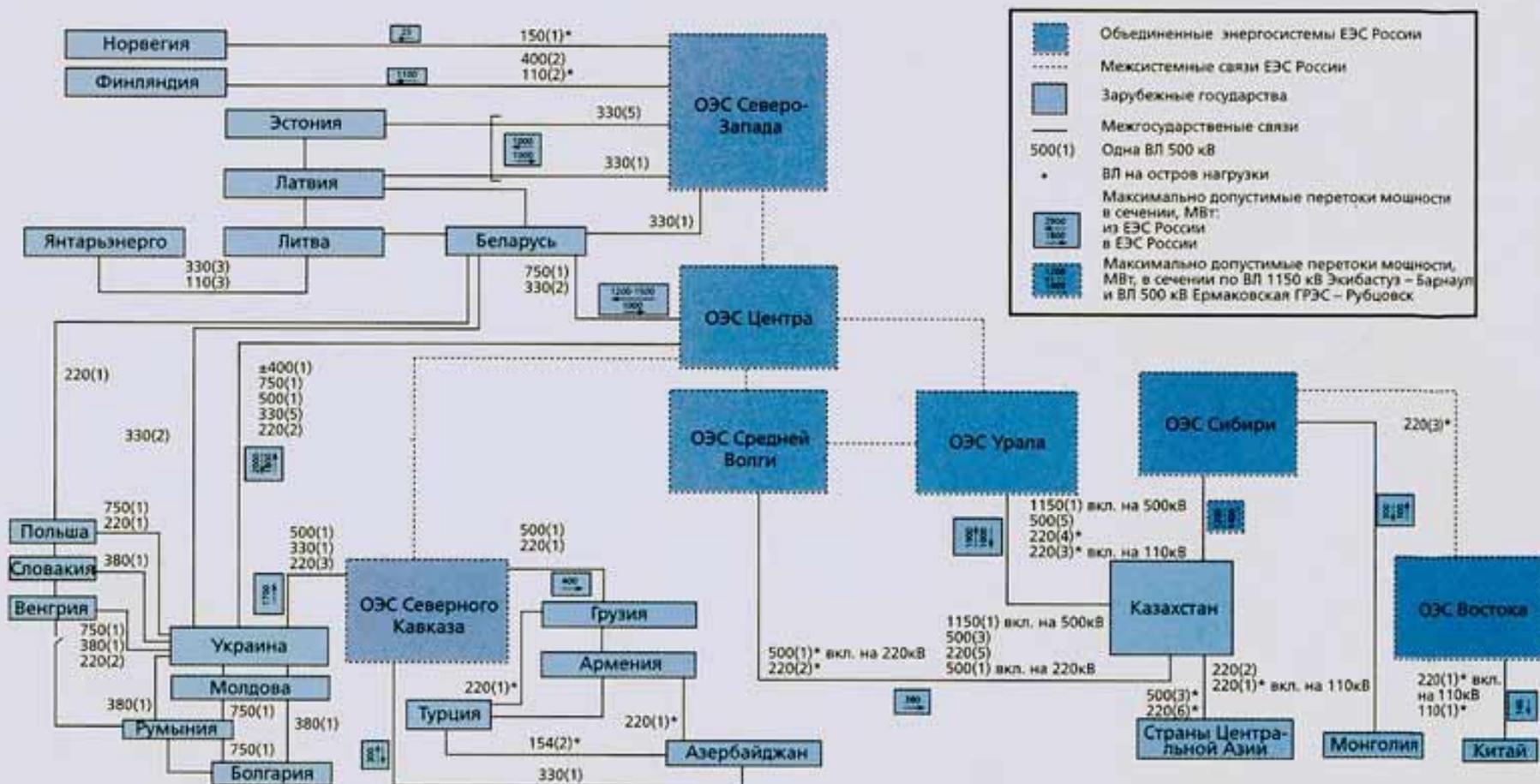


ЕЭС/ОЭС  
(СНГ)

# Приоритетные направления развития электрических связей в Европе



# Структурная схема межгосударственных связей ЭЭС России с энергосистемами зарубежных стран



## *Уменьшение совмещенного максимума нагрузки МГЭО*

- Этот эффект появляется в случаях, когда годовые максимумы нагрузки, наступают в объединяемых ЭЭС в разное время:
  - ❖ в различные часы суток,
  - ❖ разные дни, месяцы или даже сезоны года.
- Этот эффект, как и эффект снижения резервов мощности, приводит к уменьшению потребности в установленных мощностях электростанций.

## Уменьшение совмещенного максимума нагрузки объединяемых ЭЭС и МГЭО «ОЭС Сибири - ОЭС Северного Китая».

