



*Национальная академия природоохранного и  
курортного строительства  
кафедра технологии и организации  
строительства (ТОС)*

# **Современные технологии наружного утепления гражданских зданий при их реконструкции и новом строительстве**

**заведующий кафедрой**

**доктор техн. наук, профессор Шаленный Василий Тимофеевич,  
академик Академии строительства Украины**

**[kaf.tmsp.napks@mail.ru](mailto:kaf.tmsp.napks@mail.ru)**

# Цель и задачи курса — углубление знаний о конструкциях и технологиях ресурсосберегающего производства реконструкционных работ по утеплению и отделке гражданских зданий

## Рассматриваемые вопросы

- Актуальность проблемы энергосбережения в жилищно-коммунальном секторе экономики
- Зарубежный опыт утепления при строительстве и реконструкции зданий и сооружений
- Распространенные конструктивно-технологические системы наружного утепления и отделки. Их преимущества и недостатки
- Технологические особенности устройства конструкций “вентилируемого фасада”
- Технология устройства фасадных систем “мокрого типа” с отделкой тонкослойными штукатурками
- Эксплуатация и ремонты ранее выполненной теплоизоляции. Возникающие проблемные ситуации и пути их разрешения.

# Тема 1. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В XXI СТОЛЕТИИ

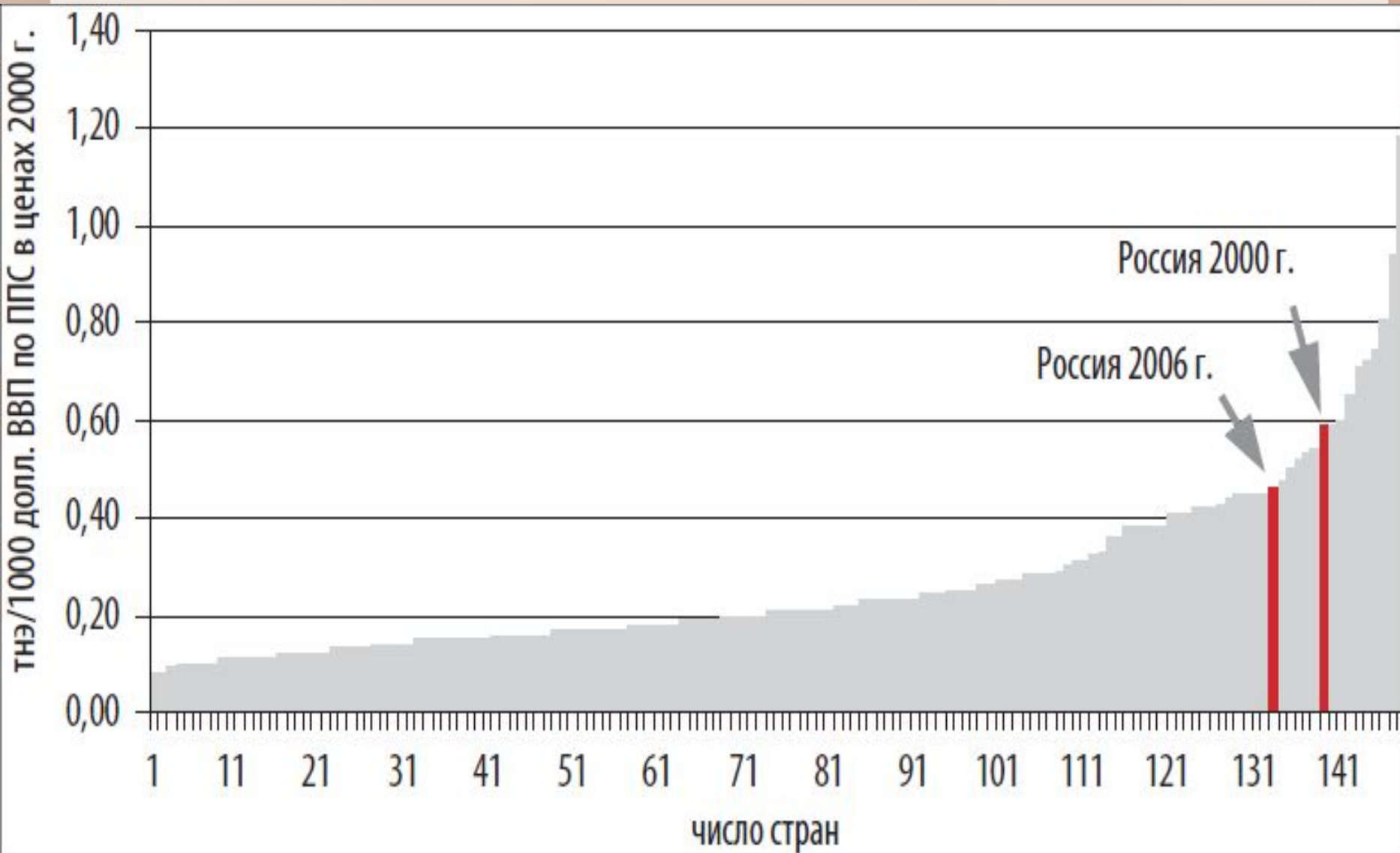
## ЛЕКЦИЯ 1. Необходимость ресурсо- и энергосбережения в строительном-коммунальном секторе российской экономики

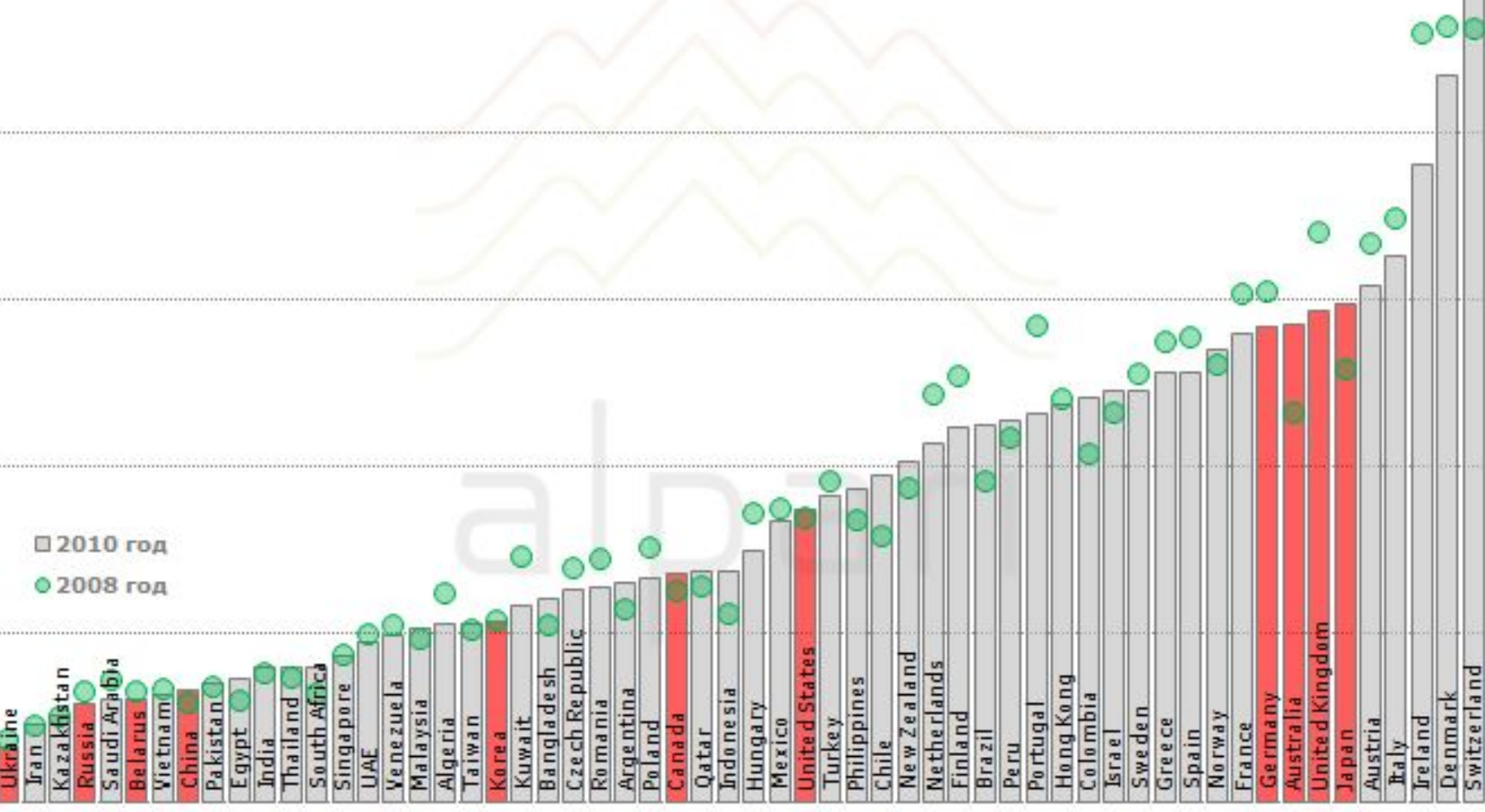
1. Понятие устойчивого развития, его составляющие в строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.
2. Состояние и тенденции мирового и российского производства и потребления энергоресурсов
3. Структура теплопотерь здания, «активный» и «пассивный» дом.
4. Возможности возобновляемых источников энергии в строительстве





# Положение России в рейтинге энергоемкости ВВП в **2000** и **2006**г.





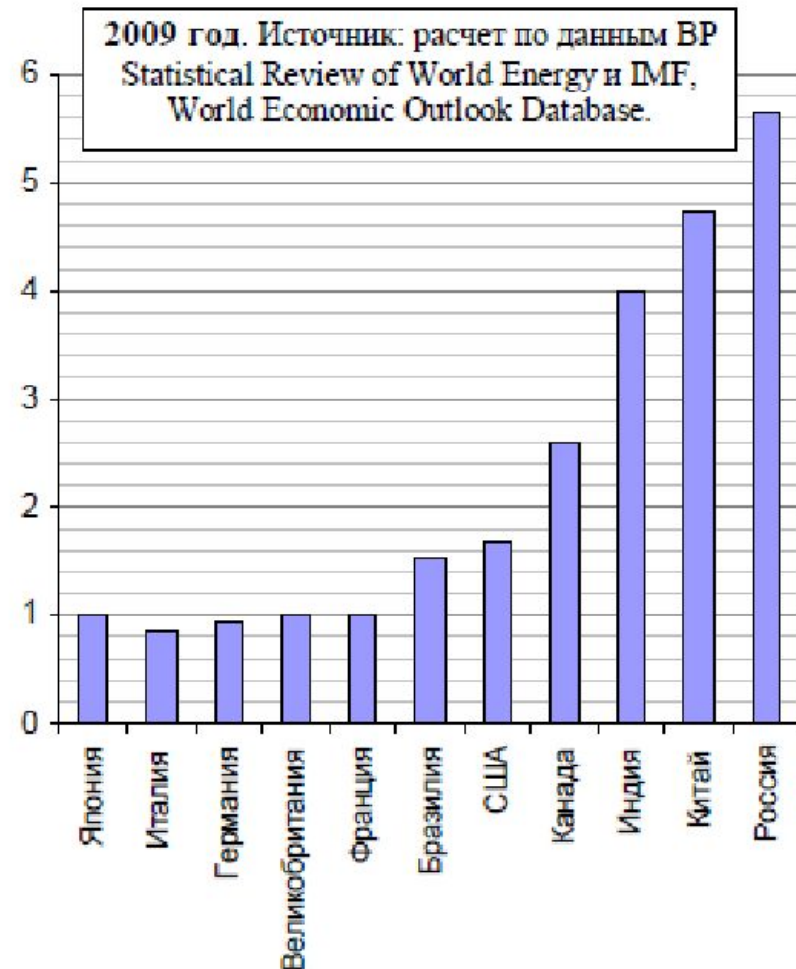
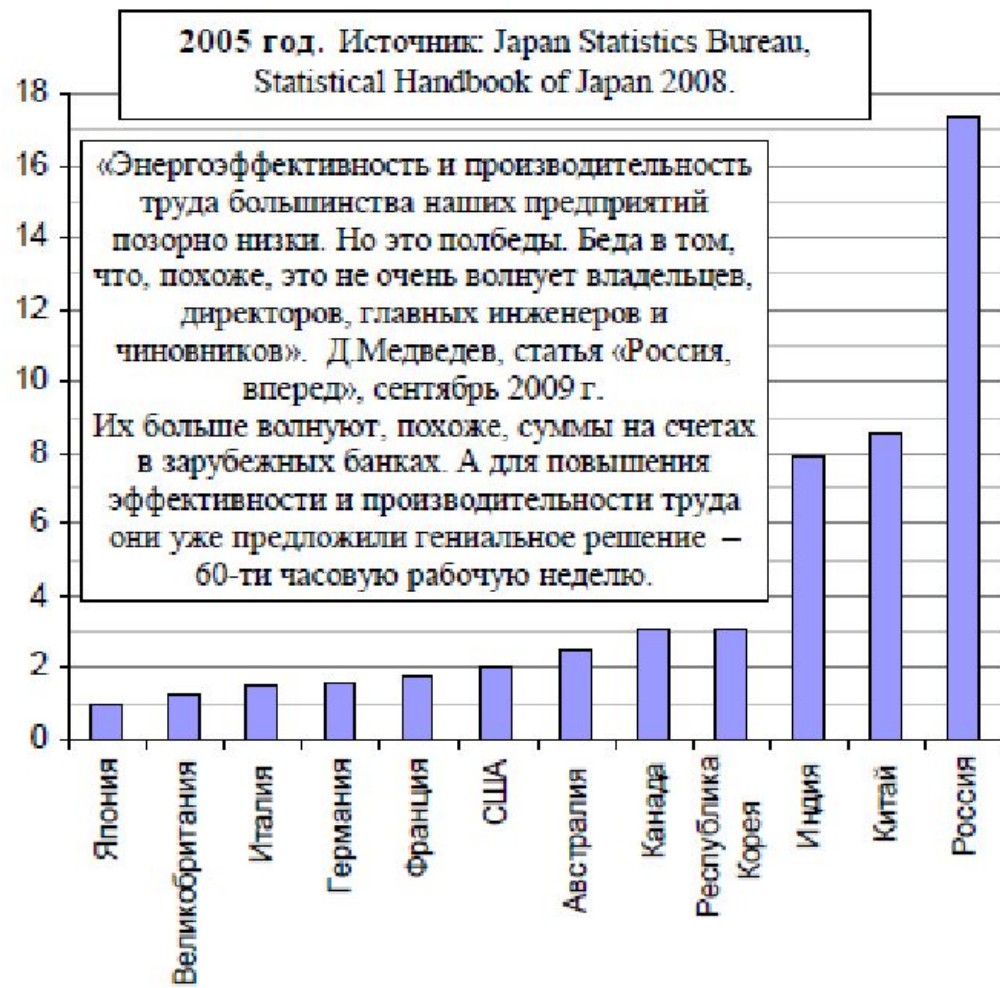
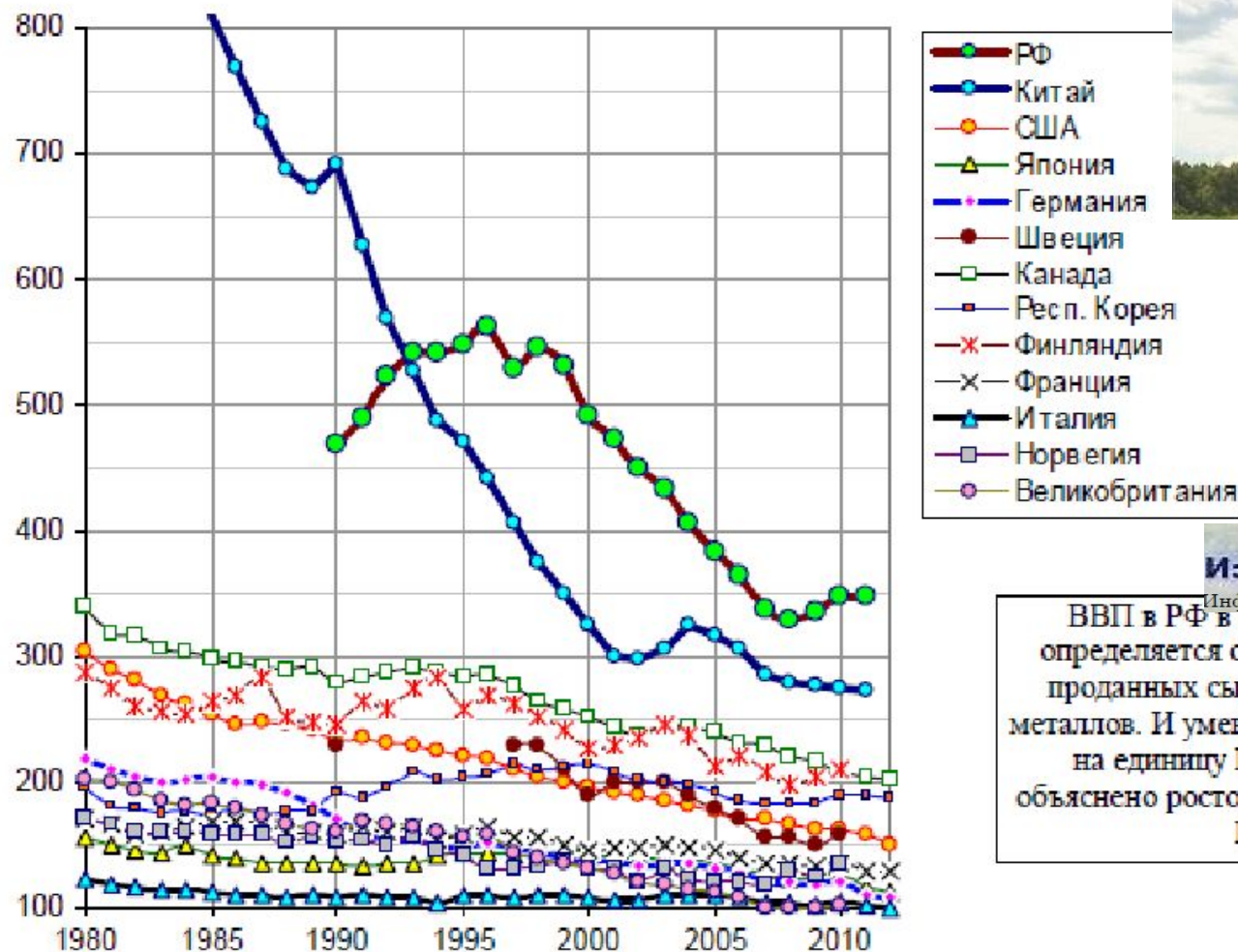


Рис. 1.443, б. Потребление энергии (в нефтяном эквиваленте) на единицу ВВП (в долларах США) в некоторых странах по сравнению с этим показателем в Японии (Япония = 1).



По потреблению энергии на единицу производимого ВВП Россия отстает от развитых стран (рис. 1.443). И дело здесь не только в длительном отопительном сезоне.



Калабеков И.Г.

**РОССИЙСКИЕ РЕФОРМЫ**

в цифрах и фактах

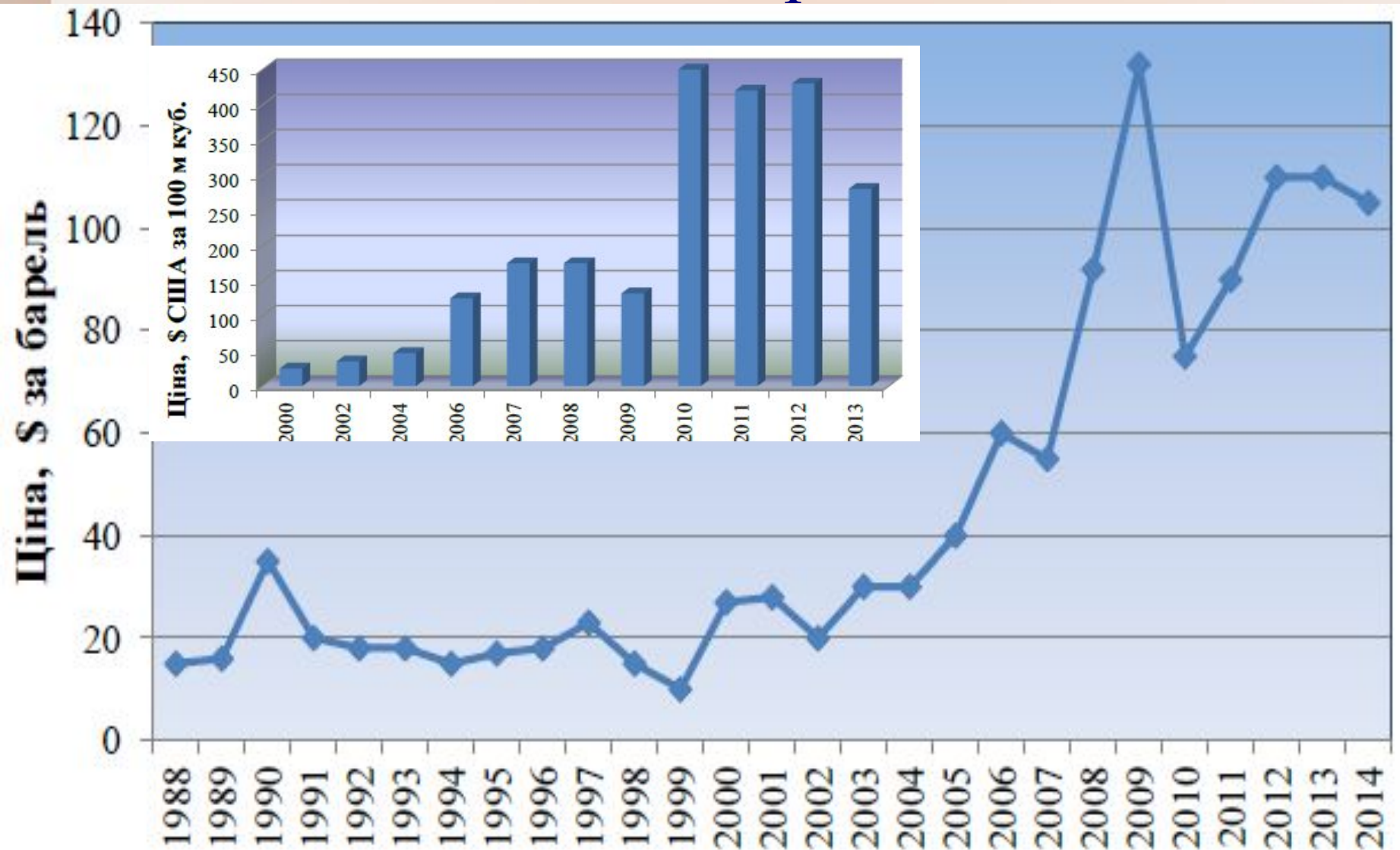
Москва-2010  
Издательство "РУСАКИ"

Информация обновлена и дополнена в 2014 г.  
ВВП в РФ в большей степени определяется объемом добытых и проданных сырьевых продуктов, металлов. И уменьшение энергозатрат на единицу ВВП может быть объяснено ростом «сырьевой» доли в ВВП.

Рис. 1.443, а. Потребление энергии в килограммах условного топлива в нефтяном эквиваленте (toe) на тысячу долларов (в ценах 2005 г.) произведенного ВВП, рассчитанного с учетом ППС (Energy use (kg of oil equivalent) per \$1000 GDP (constant 2005 PPP)). Источник: World Bank, World Databank.



# Динамика изменения цен на нефть в мире и газ для Украины



## Нефть

График изменения объемов добычи нефти в стране представлен на рис. 1.86. Добыча нефти к 1996 г. уменьшилась до уровня 1971 г., но в начале 21 века объемы добычи начали увеличиваться. В 2010 году превзойден показатель 1978 г.

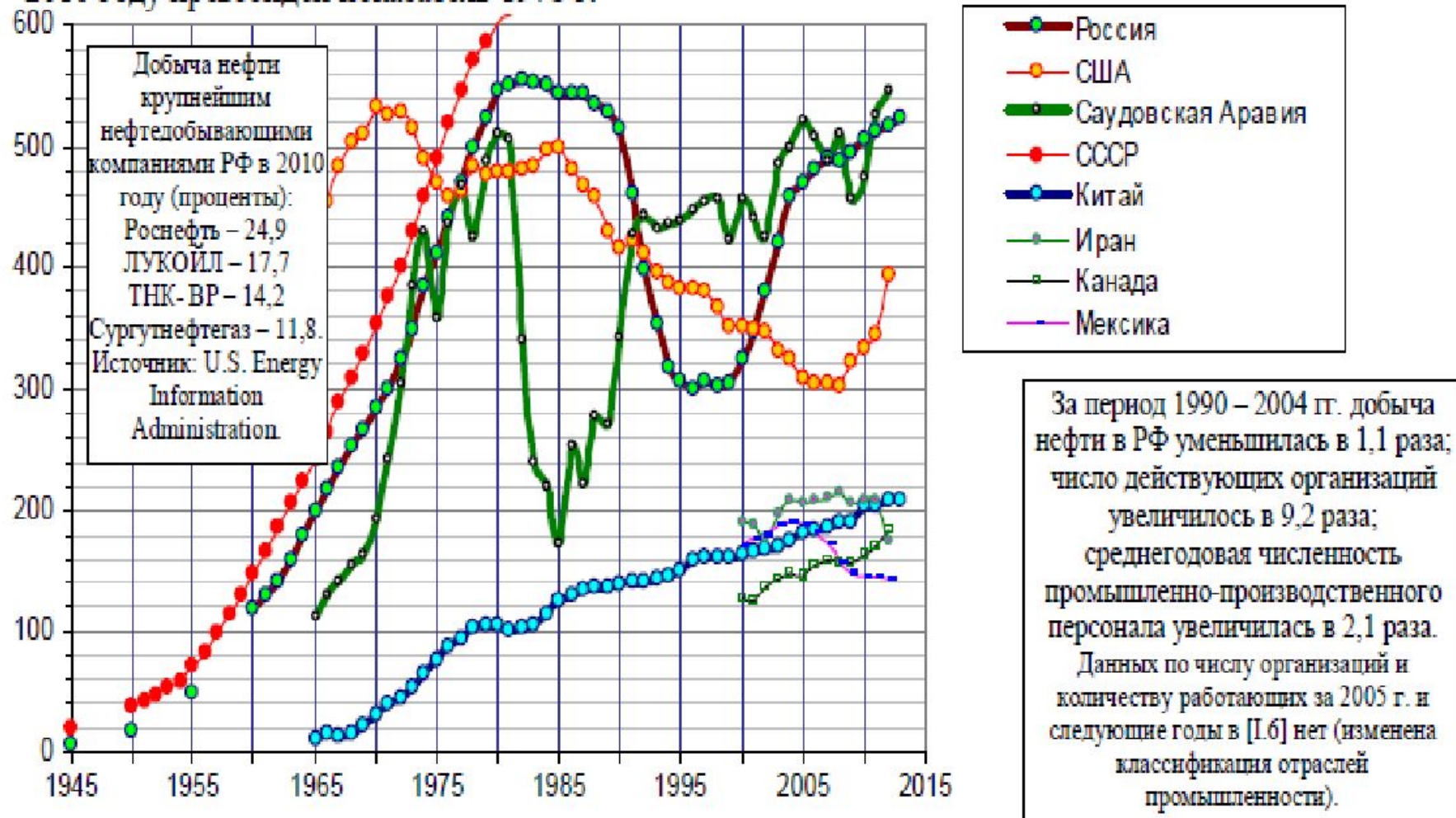


Рис. 1.86. Добыча нефти, включая газовый конденсат, млн. т. Источники: Росстат [I.6]; BP Statistical Review of World Energy; UN Statistics Division, Industrial Commodity Statistics Database; National Bureau of Statistics of China..



В таблице 1.13 - коэффициент обеспеченности запасами  $K_z$  – отношение подтвержденных на 2008 год запасов газа к величине его добычи в 2008 году (расчет по данным ВР).

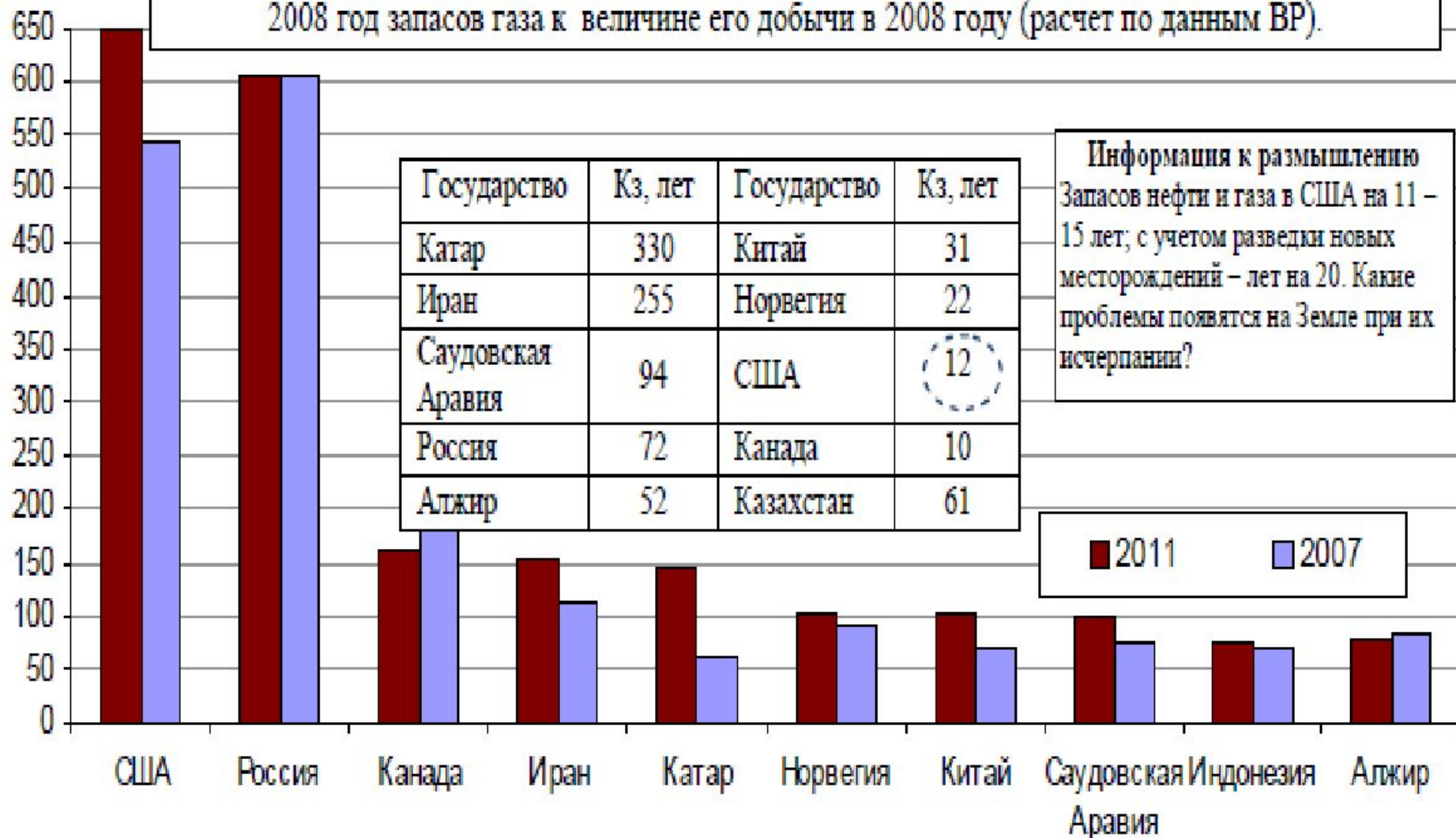


Рис. 1.95. Добыча газа в крупнейших по этому показателю странах мира, млрд. м<sup>3</sup>. Источник: BP Statistical Review of World Energy.



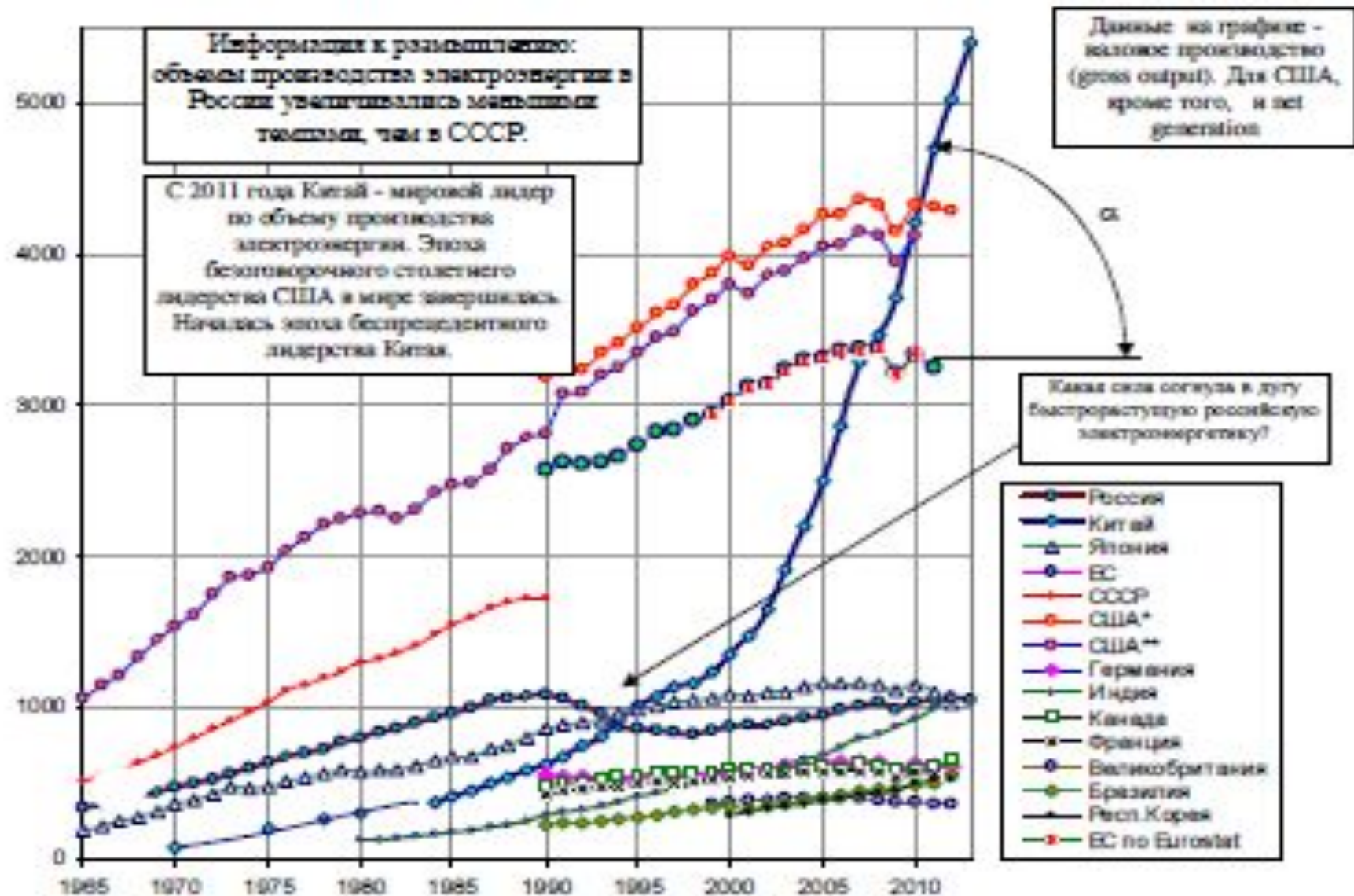
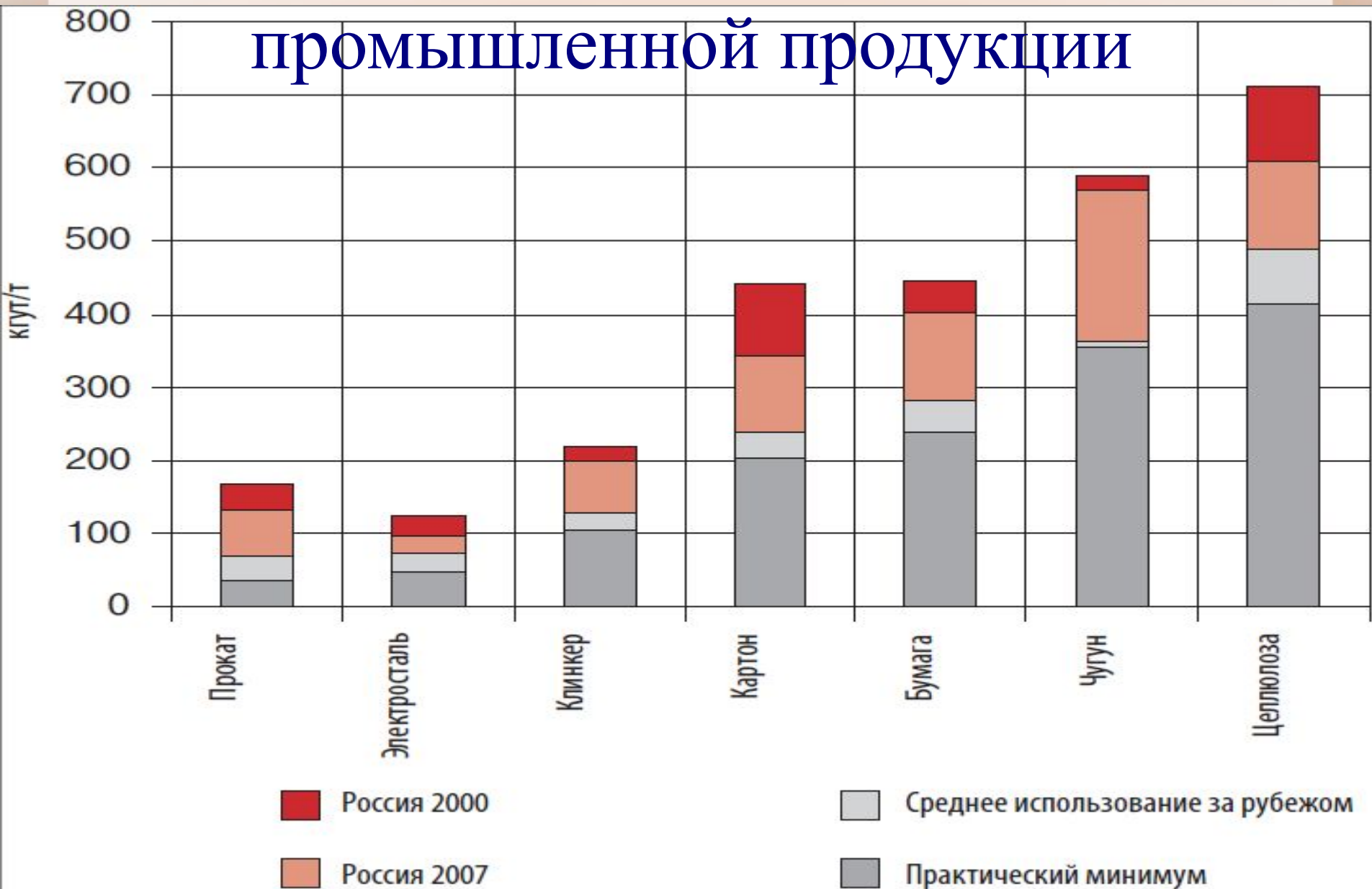


Рис. 1.126. Производство электроэнергии в странах - мировых лидерах по этому показателю, млрд. кВт.ч. Источники: National Bureau of Statistics of China; Japan Statistical Yearbook; Statistical Handbook of Japan; United Nations Statistics Division, UN Industrial Commodity Statistics Database; Eurostat; EIA; BP Statistical Review of World Energy, [L3, L4, L6, L31, L33]; World Bank; Enciclopedia, Global Statistical Yearbook 2013. Линия США\* - данные по BP; линия США\*\* - Electricity Net Generation (по данным U.S. Census Bureau, Statistical Abstract и EIA).

# Затраты энергоресурсов на 1 т промышленной продукции



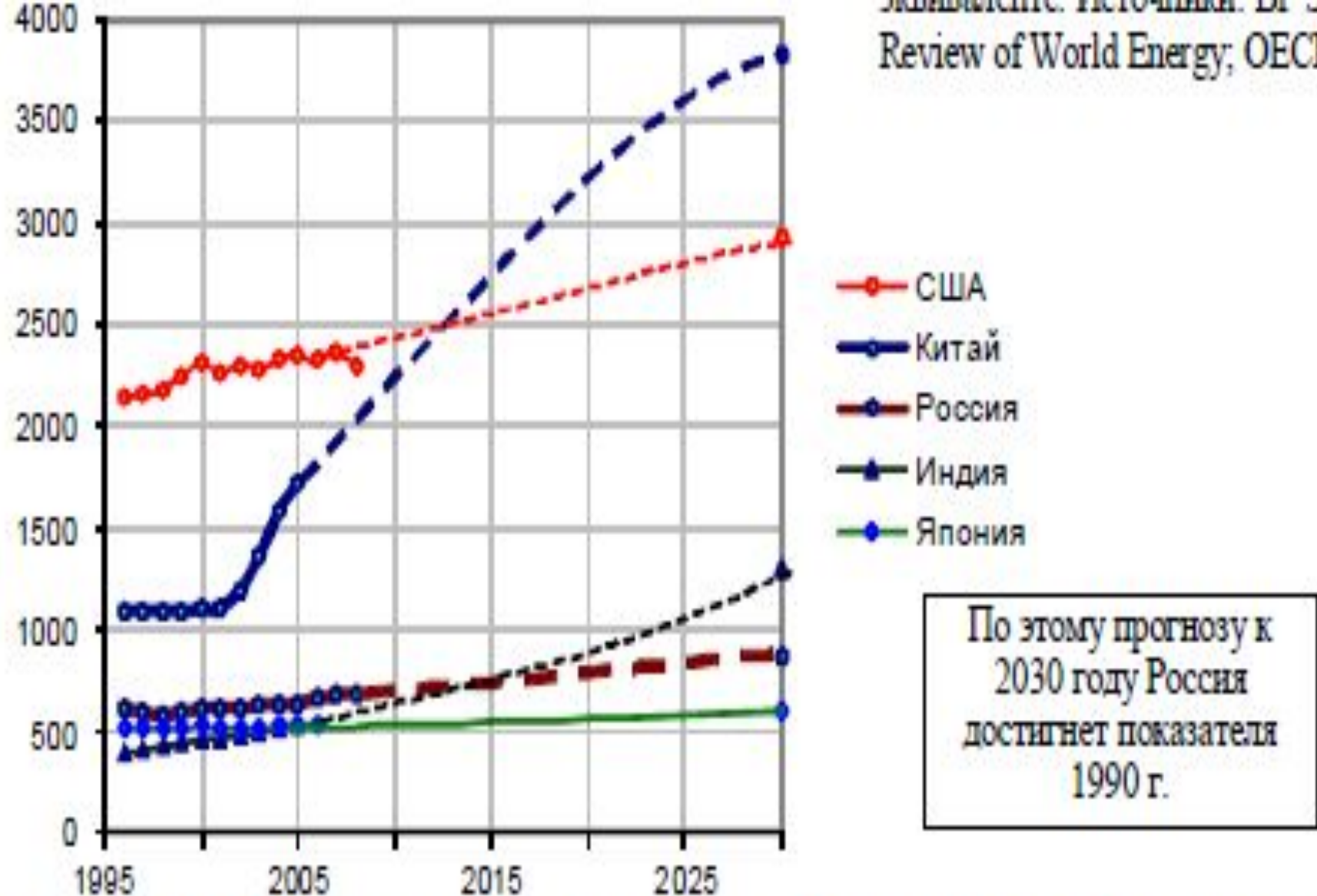


Рис. 1.440, в. Прогноз потребления энергии странами – лидерами в мире в 2008 году по этому показателю, млн. тонн условного топлива в нефтяном эквиваленте (Mtoe). Источники: OECD Factbook, 2008; BP Statistical Review of World Energy, 2009.



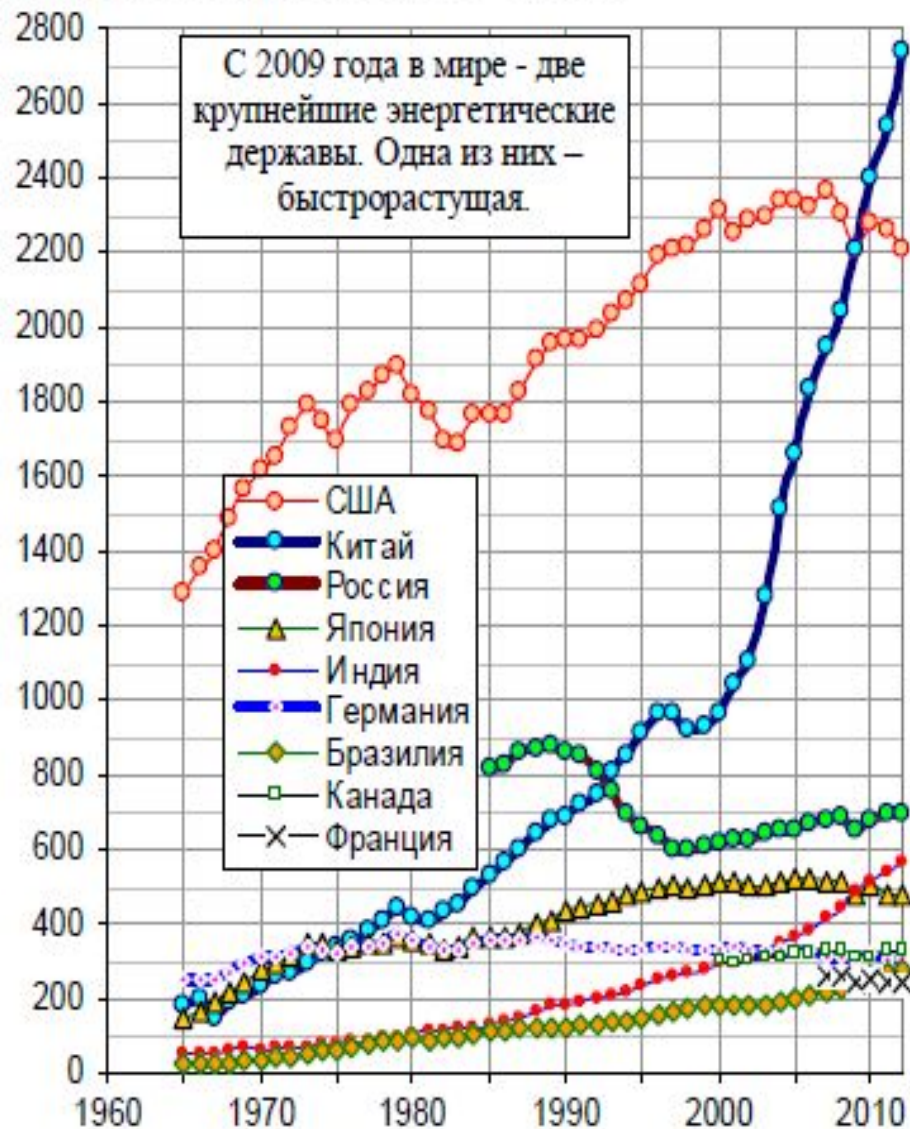


Рис. 1.440, а. Потребление первичной энергии странами – лидерами по этому показателю, млн. тонн условного топлива в нефтяном эквиваленте. Источник: BP Statistical Review of World Energy.

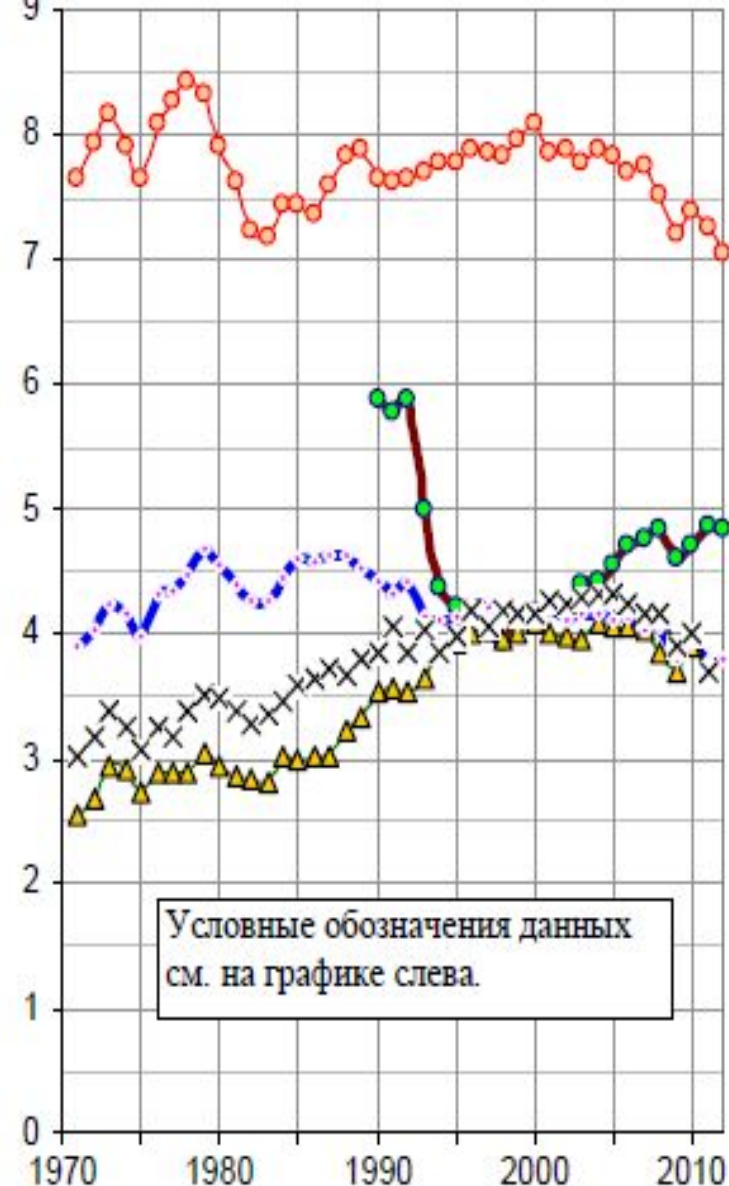
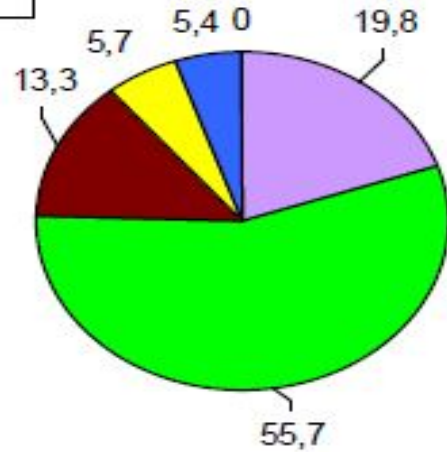


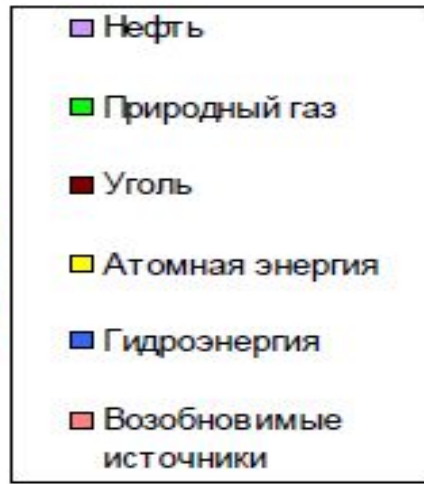
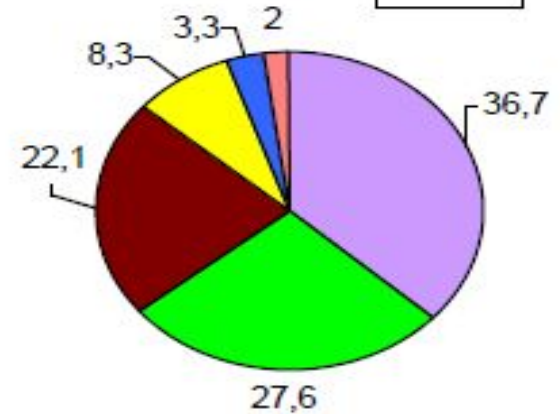
Рис. 1.440, б. Потребление первичной энергии на душу населения, тонн условного топлива в нефтяном эквиваленте. Источники: BP Statistical Review of World Energy.

Энергопотребление: источники энергии

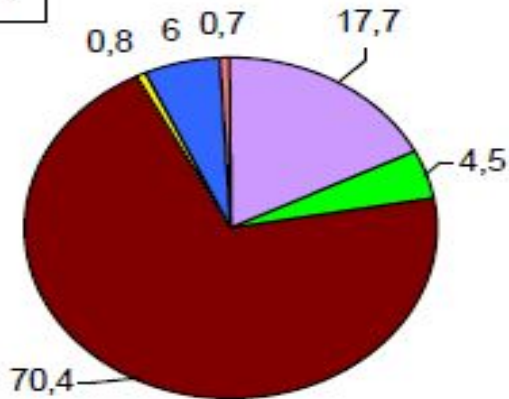
Россия



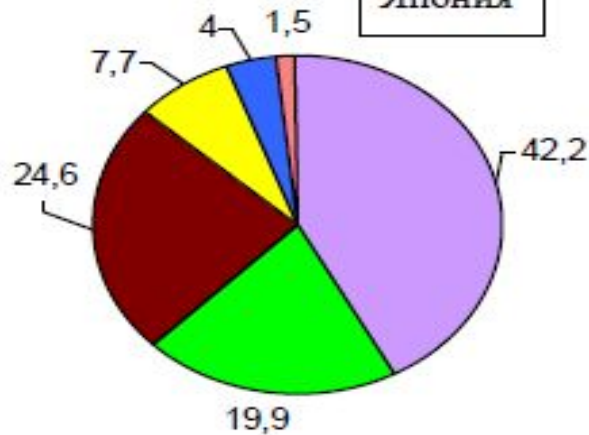
США



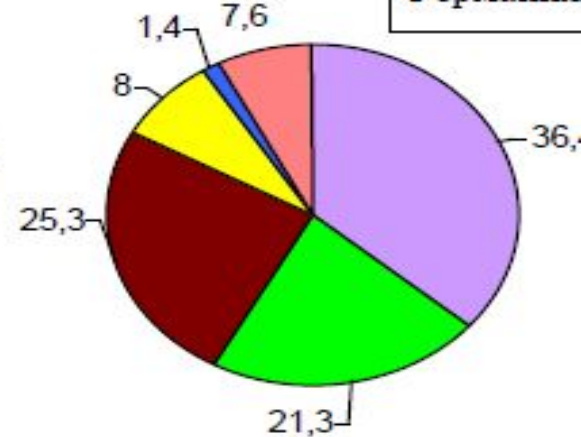
Китай



Япония



Германия



Сжигание продуктов переработки нефти и сжигание угля вносят основной вклад в загрязнение атмосферы Земли. Уголь и нефть – наиболее «грязные» виды топлива. Из перечисленных стран, в России – наиболее «чистая» в экологическом отношении энергетика. Такая ее структура сформировалась в 1970-х - 1980-х годах.

Рис. 1.441, а. Структура потребления первичной энергии (primary energy) в 2011 году по источникам энергоресурсов (в процентах от общего объема потребления, рассчитанного в Mtoe). Источник: по данным BP Statistical Review of World Energy, 2012.



# Структура технического потенциала энергосбережения в российской экономике (млн. т условного топлива в год)





# Теплопотери здания и пути их сокращения

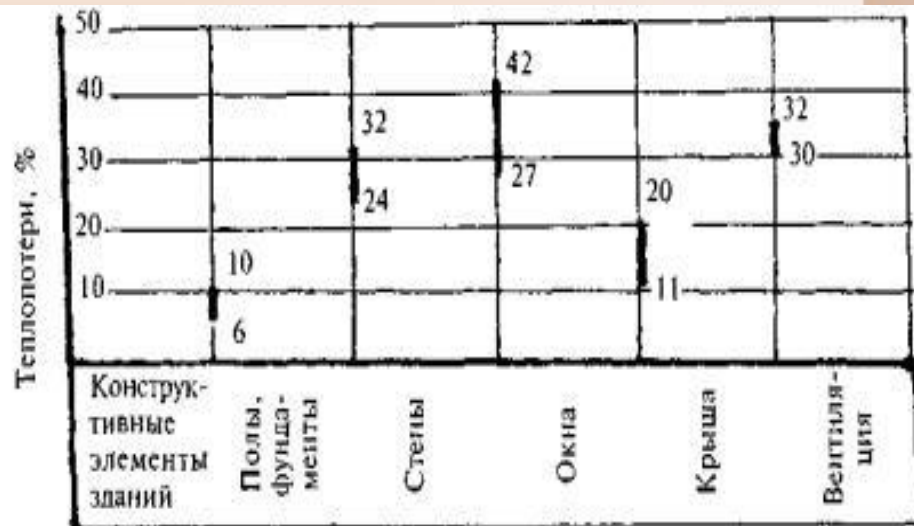
## Потери тепловой энергии, через ограждающие конструкции дома

Вентиляция, дымоходы  
30 - 45%

Крыша - 10 - 25%

Стены - 20 - 30%

Пол на грунте - 5 - 10%



## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ФАСАДА

- Штукатурный фасад
- Вентилируемый фасад

## УТЕПЛЕНИЕ СТЕН И ПОЛОВ

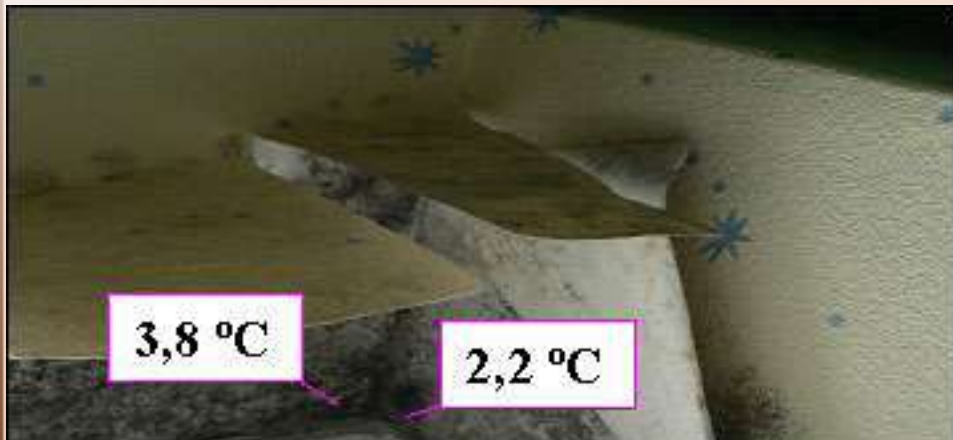
## КЛАДКА СТЕН ГАЗОБЛОКАМИ

## УТЕПЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТА

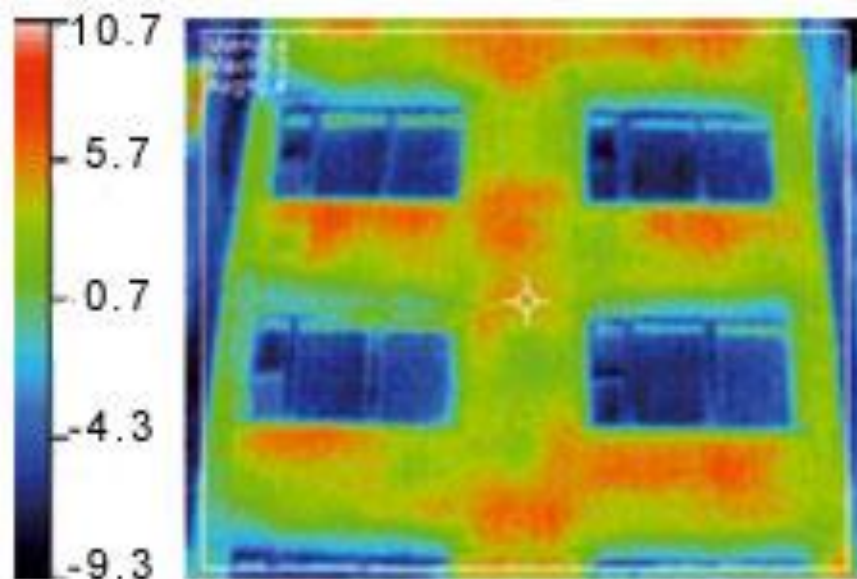
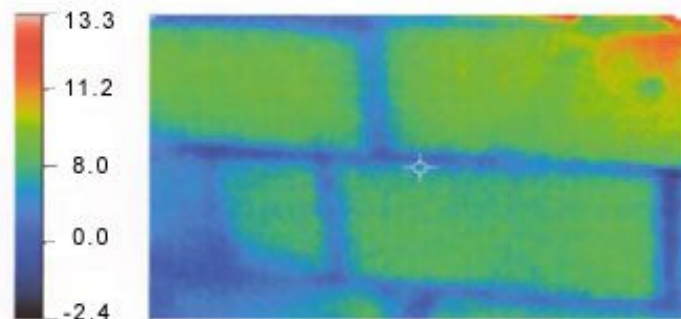
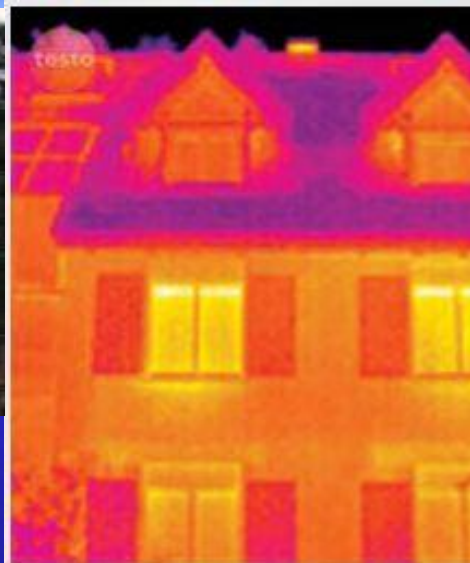
## ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТА



# Повышенная влажность, грибок из-за низкой температуры на внутренней поверхности стены



# Мониторинг теплопотерь тепловизорами





# Еволюція годового пореблення енергії разными типами домов, кВт-час./кв. м в год



## Доля ветроэнергетики в мире растет

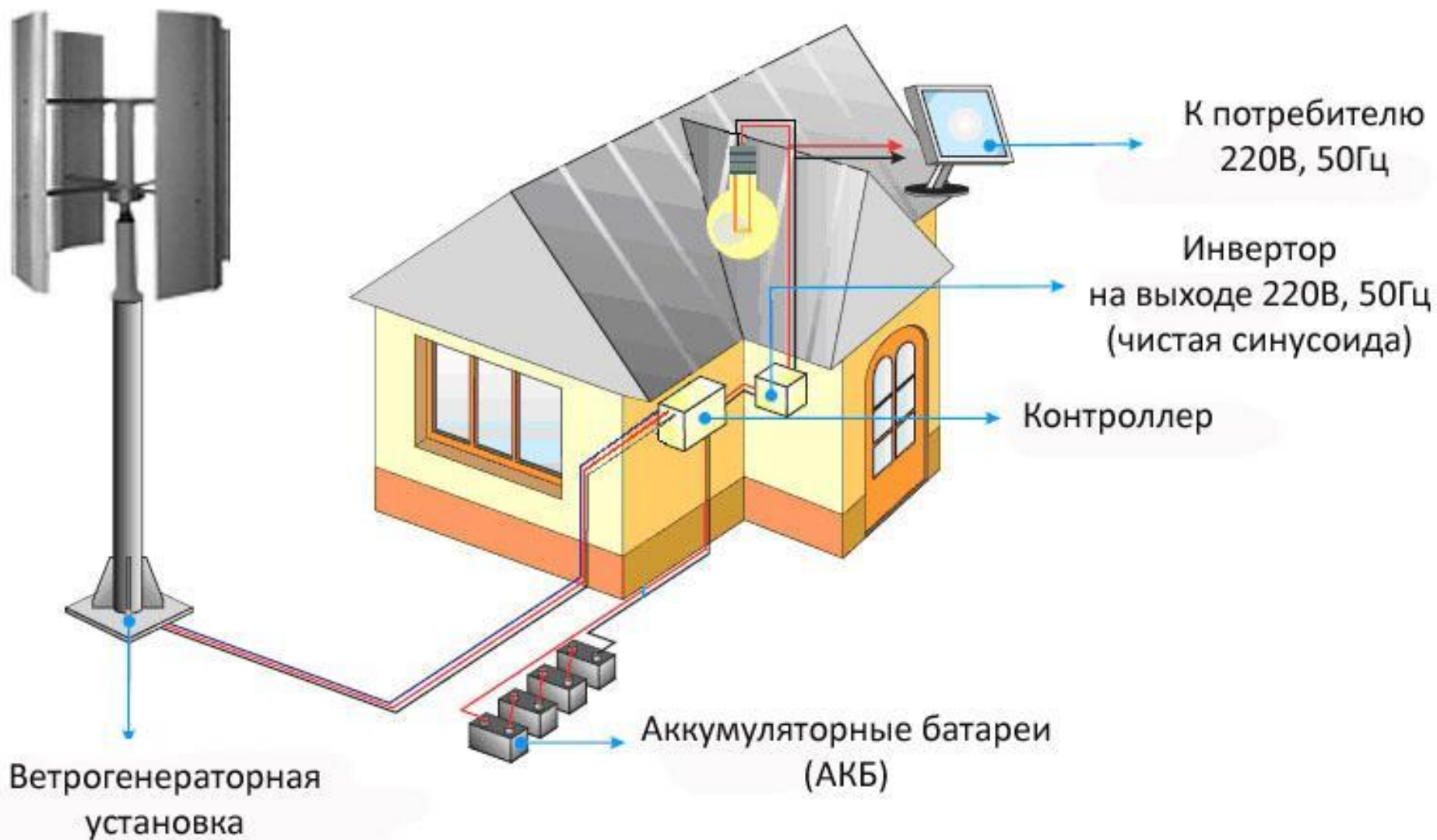
Общая мощность ветрогенераторов в 2011 году – 237 гигаватт



Установленная мировая мощность в гигаватт



# Полностью автономная система

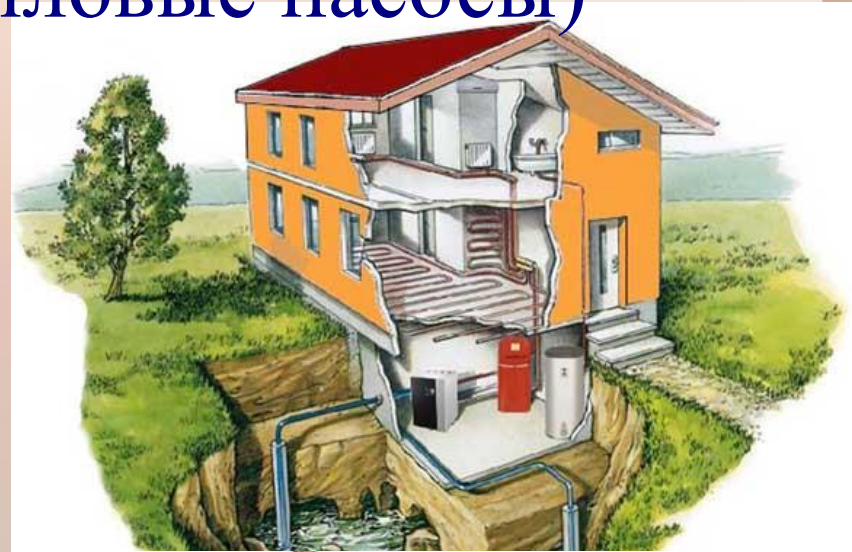
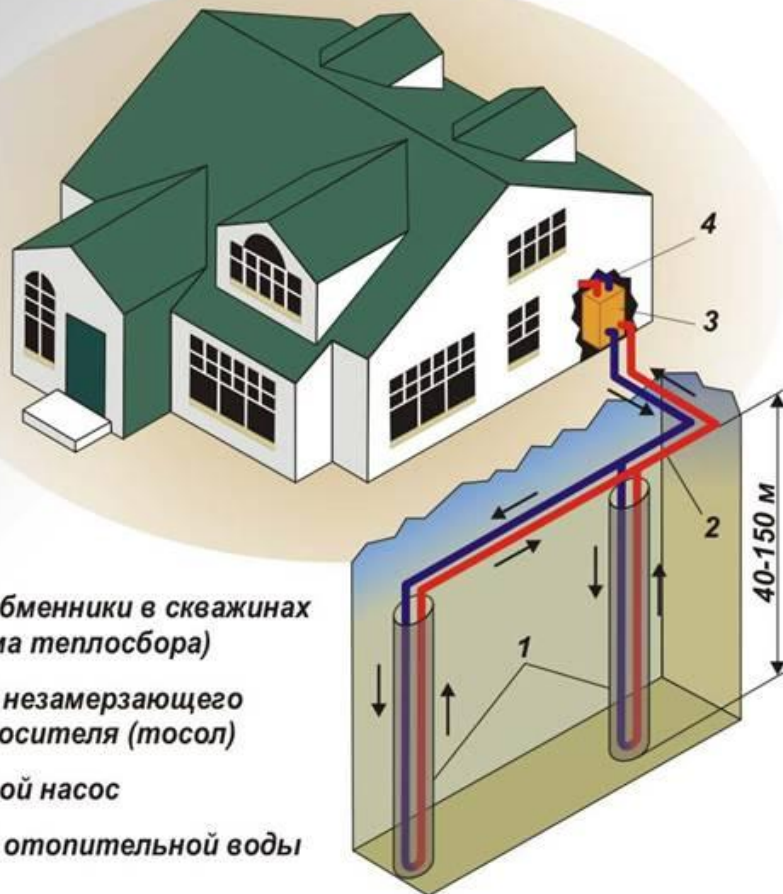




# Энергия ветра



# Использование низко потенциальной энергии Земли (тепловые насосы)





# Солнечные батареи и ветроэнергетические установки





