

**Всероссийский научно-исследовательский и проектный  
институт энергетической промышленности  
ВНИПИэнергопром**

**Энергосбережение и энергоэффективность:  
что хочет государство и что нужно стране?**

**Е.Гашо**

**Управление программ энергосбережения ВНИПИэнергопрома**

# Комплекс нормативных правовых актов энергоэффективности



**Указ Президента РФ № 889 «Об повышении экологической и энергетической эффективности Российской экономики»**

**Поручения Президиума Госсовета в Архангельске 2.07.2009 г.**

**Федеральный Закон № 261-ФЗ от 22.11.2009 г. «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности Российской Федерации»**

**Постановление Правительства Российской Федерации N 1140 от 30 декабря 2009 г. г. Москва "Об утверждении стандартов раскрытия информации организациями коммунального комплекса и субъектами естественных монополий, осуществляющими деятельность в сфере оказания услуг по передаче тепловой энергии"**

**Постановление Правительства РФ N 1221 от 31 декабря 2009 г. "Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности товаров, работ, услуг, размещение заказов на которые осуществляется для государственных или муниципальных нужд"**

**Постановление Правительства РФ № 1222 от 31 декабря 2009 "О видах и характеристиках товаров, информация о классе энергетической эффективности которых должна содержаться в технической документации, прилагаемой к этим товарам, в их маркировке, на их этикетках, и принципах правил определения производителями, импортерами класса энергетической эффективности товара"**

**Постановление Правительства РФ № 1225 от 31 декабря 2009 г. «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»**

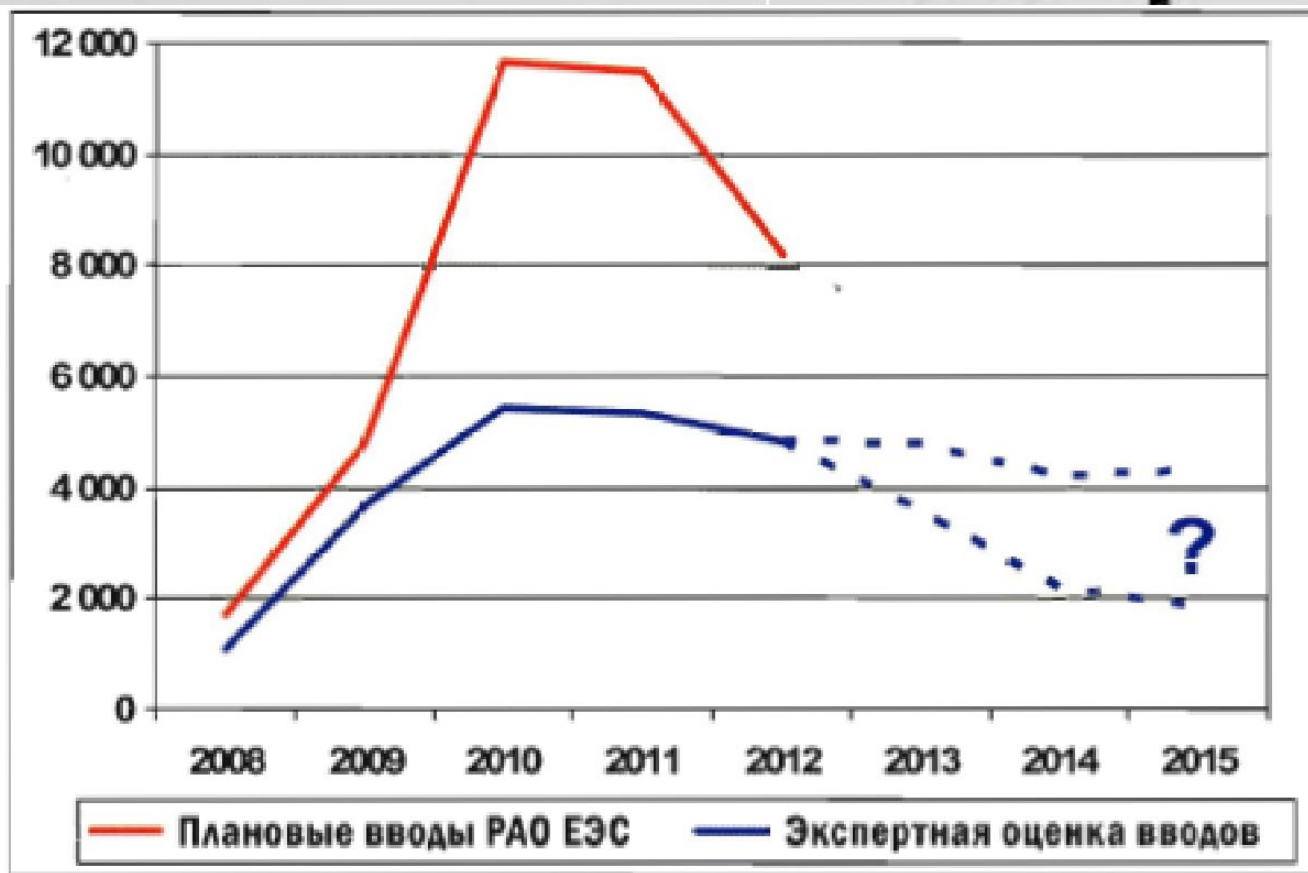
**Постановление Правительства РФ от 20 февраля 2010 г. N 67 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам определения полномочий федеральных органов исполнительной власти в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности"**

# Ожидаемые и фактические вводы мощностей



В целом по стране – осложнение с аварией на СШ ГЭС.  
Программа РАО – 40 ГВт – за 1,5 трлн., и 40 ГВт – за счет энергосбережения (в 15-20 раз дешевле).

**А сколько надо!?**



# Режимно-технологические факторы работы энергетических объектов

- Резкое падение совокупной тепловой нагрузки в связи с промышленным кризисом и стагнацией;
- Падение загрузки основного турбинного оборудования ТЭЦ и показателей эффективности их работы;
- Износ основного и вспомогательного энергетического оборудования, тепловых сетей.
- Сокращение промышленной нагрузки, рост бытового потребления с формированием пиков нагрузки бытовыми потребителями и сферой услуг;
- Существенные расхождения договорных, фактических и требуемых значений тепловой и электрической нагрузки различными группами потребителей;
- Износ жилого фонда городов, зданий и строений бюджетной сферы, тепловых и электрических сетей городов;
- Разделение единых систем теплоэнергоснабжения на квазисамостоятельные хозяйствующие субъекты. Системы теплоэнергоснабжения в первую очередь (и весь энергоемкий промышленный комплекс страны) попали в институциональную ловушку неэффективности..

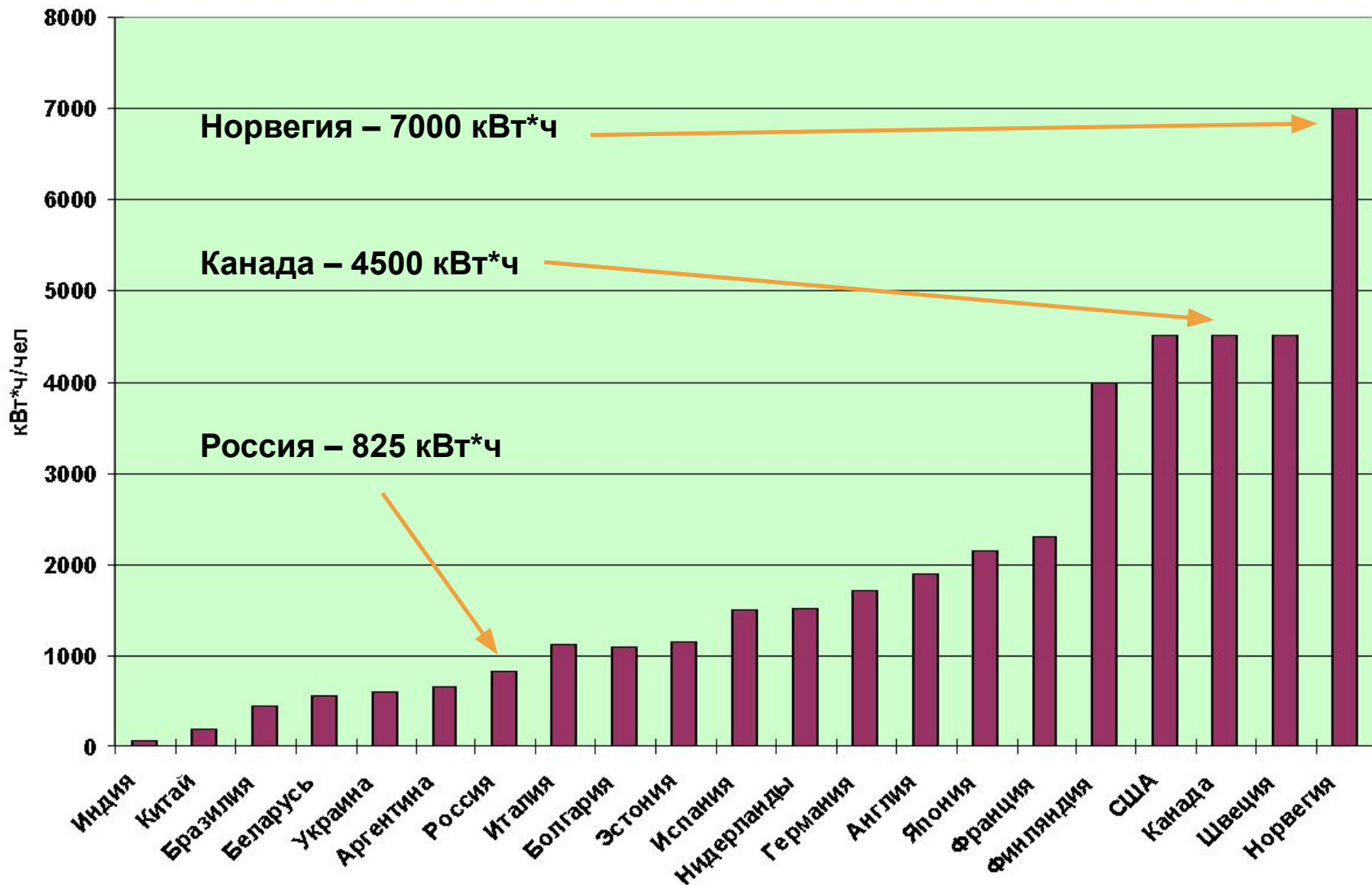
# Причины повышенной «электроемкости» экономики России и «прогнозы»...



- Природно-климатические условия
- Пространственная дезагрегация (РФ = 35 «Франций») – роль и энергопотребление транспорта
- Сохранение «утяжеленной» структуры экономики (высокая доля промышленности – 44,5%, в промышленности – до 30% - энергоемкие отрасли)
- Низкая доля собственно сферы услуг в ВВП
- Наличие устаревшего энерготехнологического оборудования



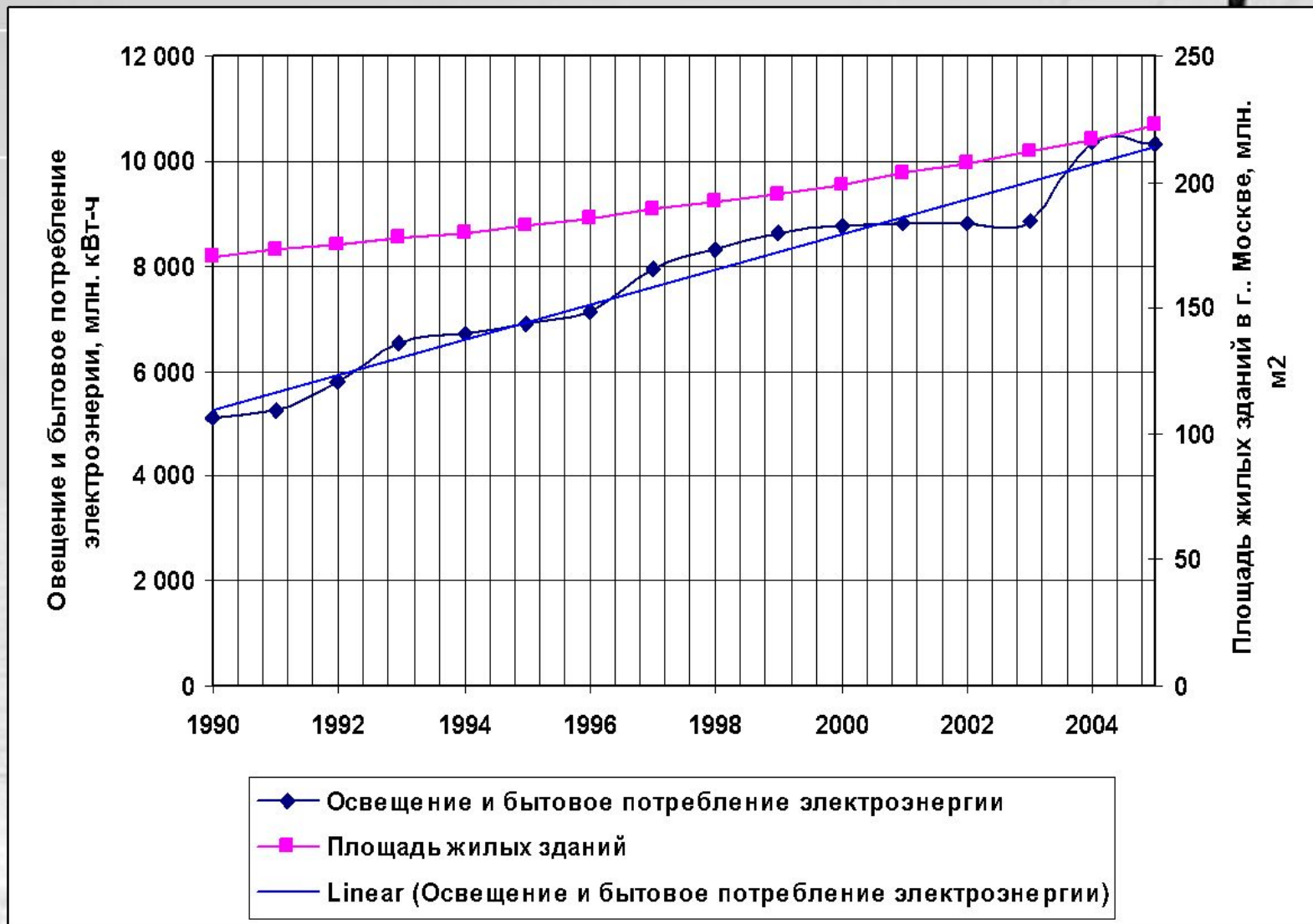
# Удельное потребление электроэнергии населением, кВт\*ч/чел в год



# Сравнение показателей электропотребления жилищ в РФ и США

	Россия			США		
	млрд кВт*ч	%	кВт*ч/чел	млрд кВт*ч	%	кВт*ч/чел
Освещение	27	23	190	100,5	8,8	353
Бытовые приборы	57,5	49	405	583,9	51,2	2049
Эл. плиты	14,1	12	99	53	4,6	186
Поддержание комфорта, из них:	18,5	15,8	130	402,4	35,3	1412
Отопление	10	8,7	72	115,5	10,1	405
Горяч.вода	6,5	5,6	46	104,1	9,1	365
Кондиционирование	1,8	1,5	13	182,9	16	641
<b>всего</b>	<b>117,1</b>	<b>100</b>	<b>825</b>	<b>1139,8</b>	<b>100</b>	<b>3999</b>

# Рост бытового электропотребления в Москве





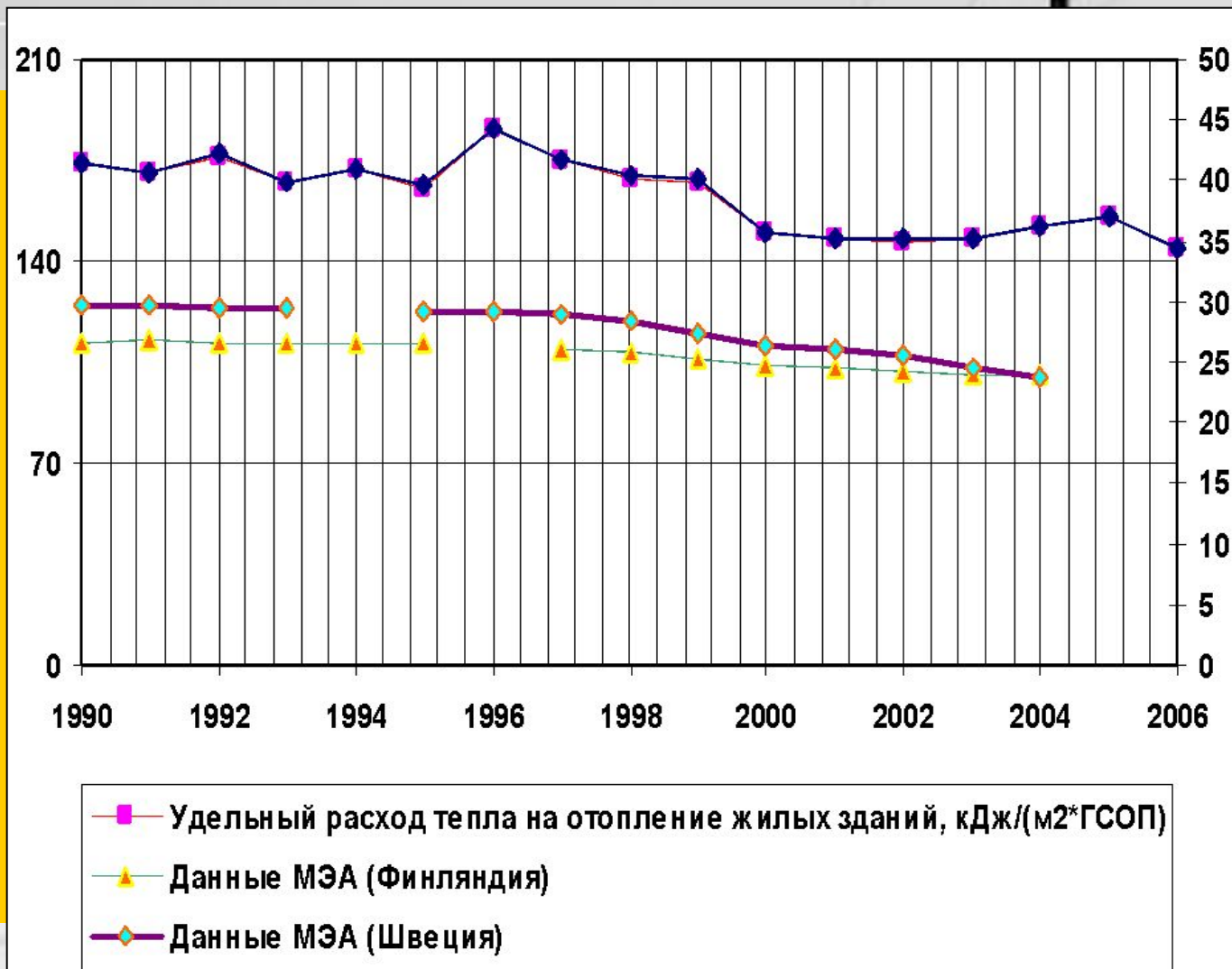
# Особенности бытового электропотребления

- Россия – 117 млрд кВт\*ч или 825 кВт\*ч/год\*чел
- США – 1139,8 млрд кВт\*ч или 3999 кВт\*ч/год\*чел
- 30 % жилищ США имеют электроотопление, 40 % получают горячую воду с помощью электричества
- 2/3 жилья имеют электроплиты (в России – 17 %) при жилищной обеспеченности в 4 раза выше
- Насосы для индивидуальных бассейнов и больших аквариумов в США потребляют больше электроэнергии, чем все электроплиты в России
- Мощность источников света (даже при наличии ламп накаливания) существенно уступала США, в большинстве домов не выдерживается даже минимальный санитарно - гигиенический уровень. Для его достижения при современной светоотдаче ламп понадобится дополнительно 70-80 млрд кВт\*ч, что эквивалентно росту электроэнергии на освещение на 30-35 %

# Сравнительные показатели расхода тепла на отопление

Удельный расход  
топлива  
кг.у.т./чел\*ГСОП

Стокгольм – 0,123  
Москва – 0,19-0,22  
Воркута – 0,4  
Вена – 0,5  
Берлин – 0,84  
Лондон – 0,9  
Париж – 1,04  
Рим – 3,6



# Окупаемость нового строительства и реконструкции энергоисточников

При цене 1500-1700 \$/кВт ПГУ ТЭЦ мощностью 500-800 МВт и 600-900 Гкал/ч начинает «окупаться» только через 7-9 лет лишь при условии полной загрузки по электричеству (8000-8500 час в год) и полной загрузки по теплу (6500-7500 час в год).

ТЭЦ меньшей мощности могут попасть еще в более сложную ситуацию, если потребуются дополнительные затраты на «выпуск» тепловой или электрической мощности при сооружении в густозаселенных районах городов (ПГУ ТЭЦ Строгино обходится бюджету в 3500 \$/кВт).

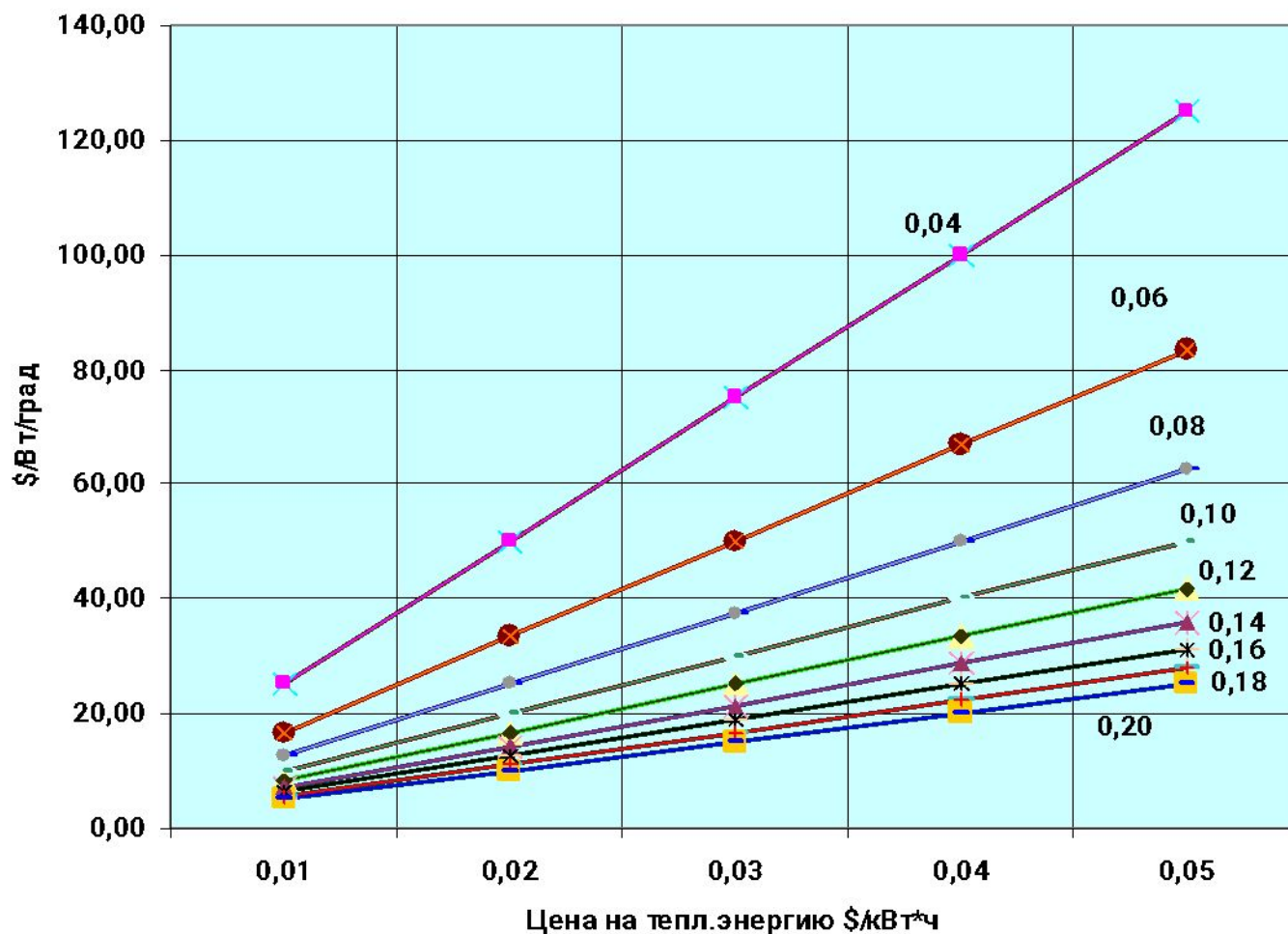
Перекладка трубопроводов с ППУ изоляцией в городе окупается в среднем за 35-60 лет в зависимости от состояния изношенности участков тепловых сетей.

Реконструкция трансформаторных подстанций с установкой современного оборудования и автоматики окупается в среднем за 25-35 лет

# Зависимость «окупаемости» утепления зданий от цены тепла и банковской ставки

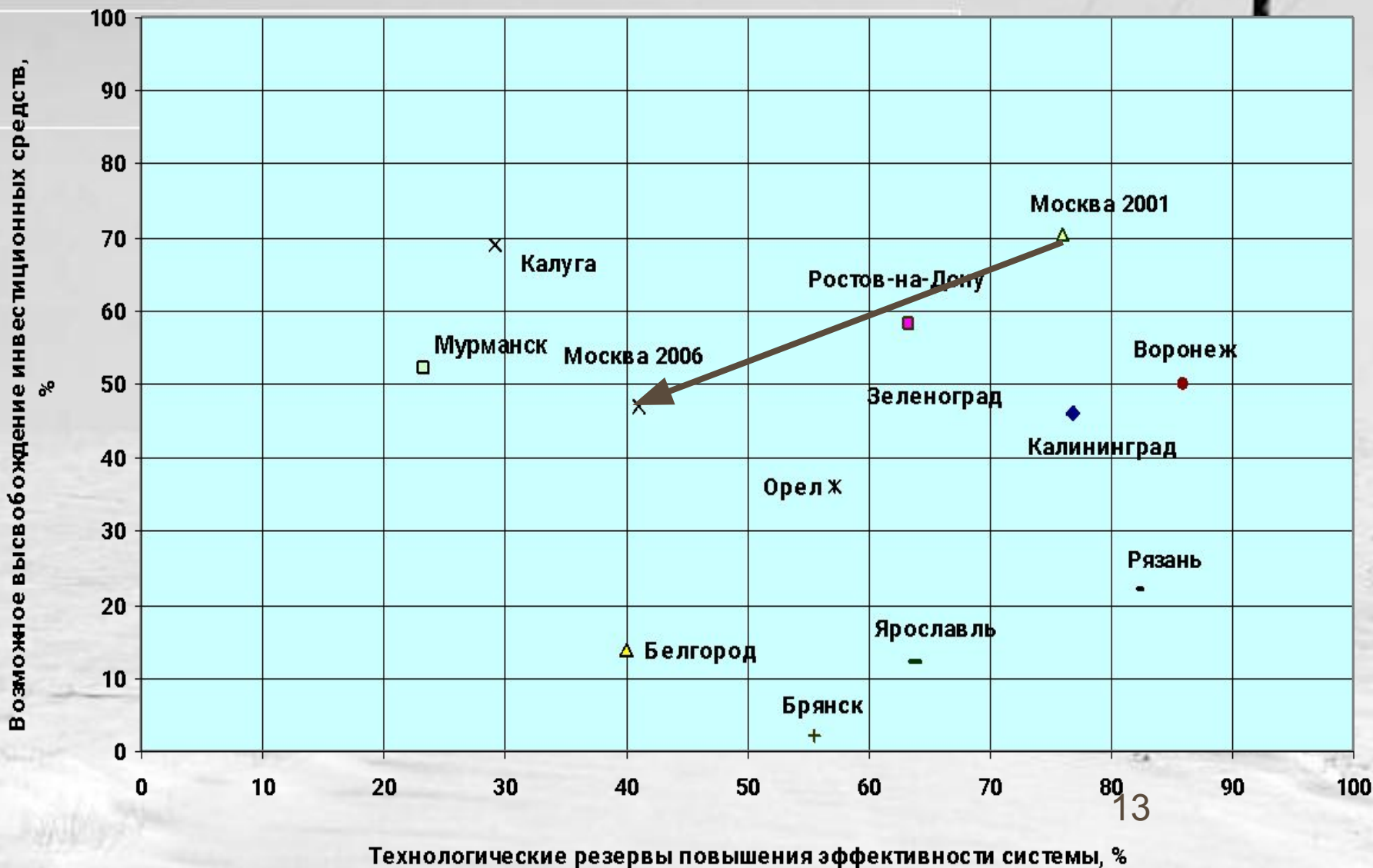


Динамика удельных окупаемых затрат на утепление стен

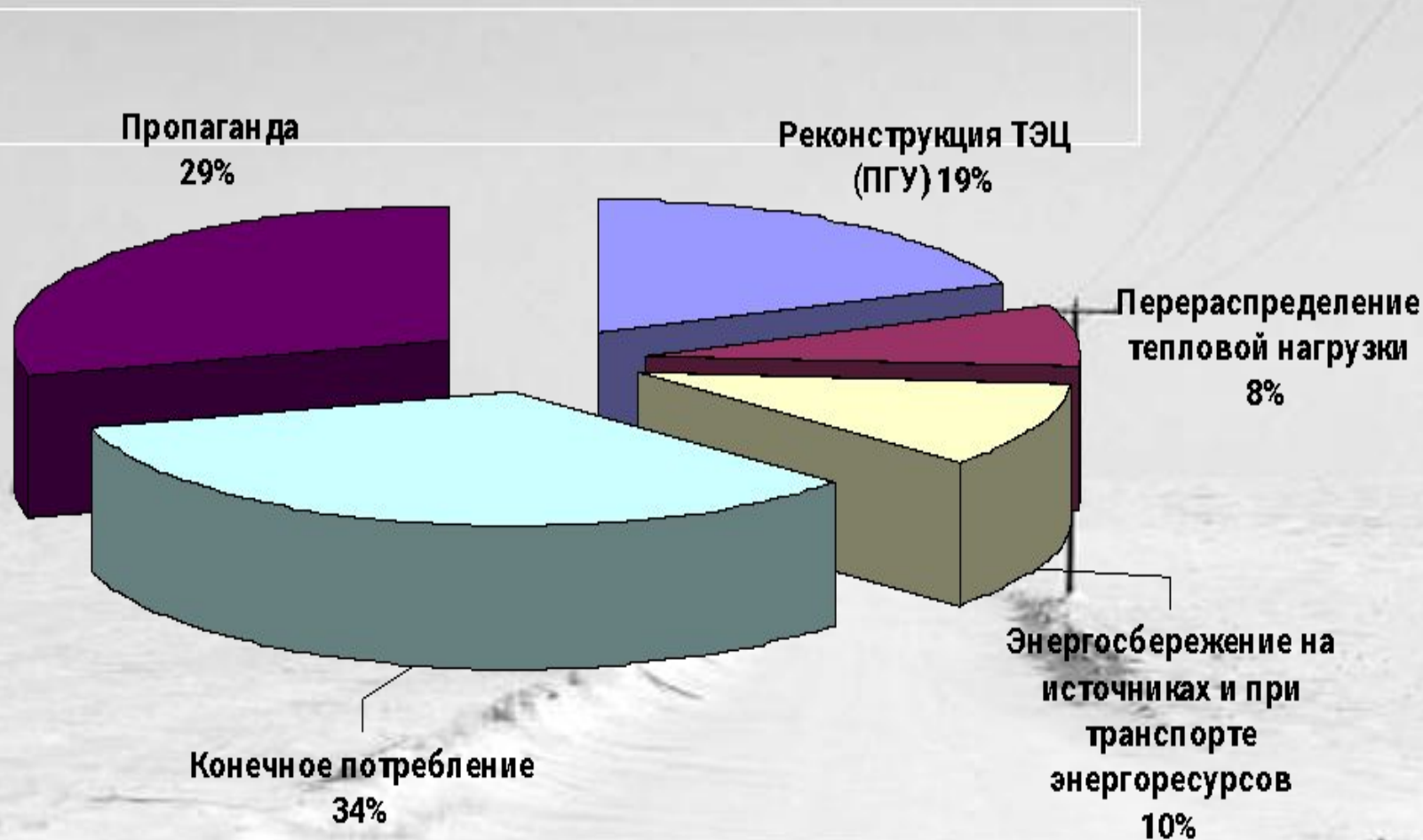


Для существующих условий  
 $R = 15-17\%$   
 $C_t = 1100$  руб/Гкал  
или  $0,03$  \$/кВт\*ч  
«окупаемое»  $R_{ст}$   
для Москвы  $-1,14$   
для Воркуты  $-1,66$   
 $m^2 \cdot \text{град}/\text{Вт}$   
( $\sim 3,5$  – по МГСН)

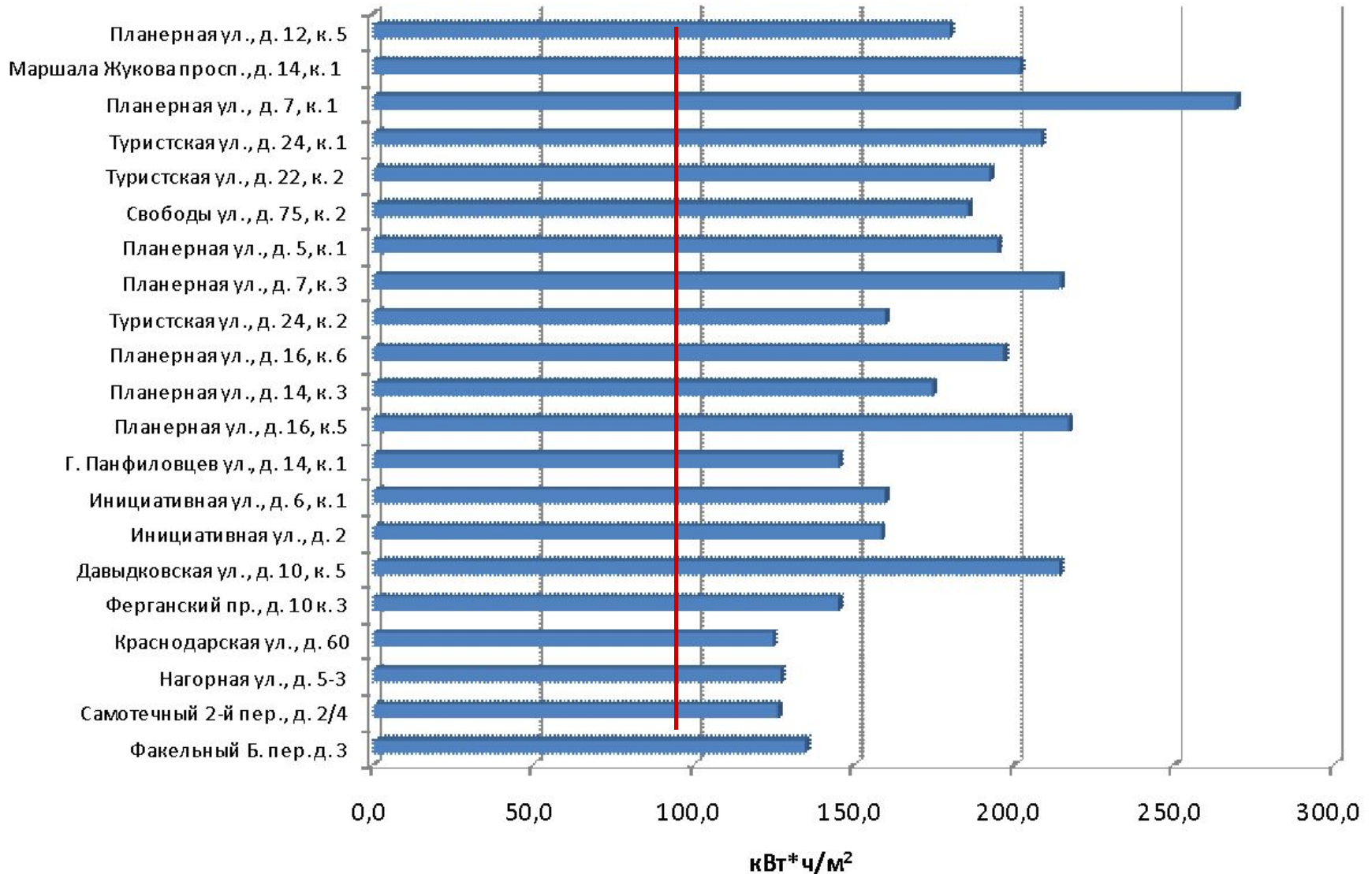
# Технологические и финансовые резервы систем теплоснабжения при выходе на окупаемость «услуг»



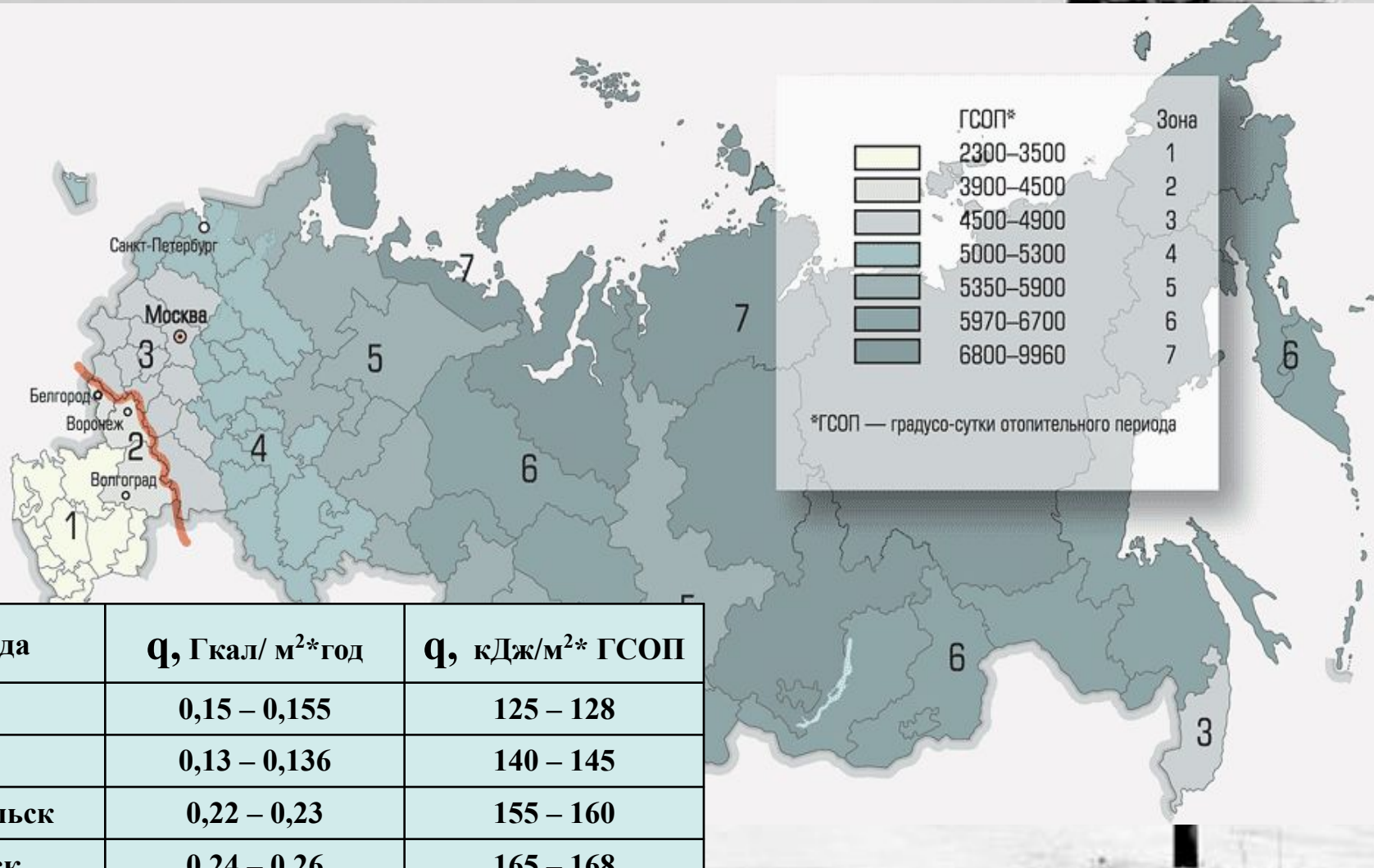
# Структура потенциала энергосбережения в г. Москве



# Удельное потребление тепла зданиями в г.Москве после капитального ремонта



# Региональные различия в потреблении тепловой энергии



Города	Q, Гкал/ м <sup>2</sup> *год	Q, кДж/м <sup>2</sup> * ГСОП
Уфа	0,15 – 0,155	125 – 128
Москва	0,13 – 0,136	140 – 145
Архангельск	0,22 – 0,23	155 – 160
Мурманск	0,24 – 0,26	165 – 168
Воронеж	0,17 – 0,18	175 – 180
Воркута	0,33 – 0,34	155 – 159



## Ситуация везде существенно разная

**Москва – дефицит мощности, новое строительство, большое бытовое энергопотребление, «перетопы» зданий, пропаганда, маркировка товаров**

**Уфа – работает промышленность, перетопы зданий минимальны**

**Воронеж – сети в катастрофическом состоянии, упущена возможность восстановить АСТ, нехватка воды**

**Нижний Новгород – строительство ПГУ ТЭЦ на площадке АСТ**

**Ростов – нет проблем с отоплением, изношены электрические сети**

**Калининград – нарастает дефицит электроэнергии**

**Липецк – ВЭР НЛМК способны полностью покрыть тепловую и электрическую нагрузку города (ТУЭС стана 2500 – 87 мВт эл)**

**Воркута – резкое падение численности населения, избыточность энергосистемы, перерасход топлива, «астрономические» тарифы на коммунальные услуги (8000-12000 руб/месяц)**

В связи с большой протяженностью в области насчитывается значительное число небольших удаленных поселений. 56 дизельных электростанций обеспечивают электроэнергией 163 удалённых населённых пункта и 33 504 жителя.

Только на закупку дизельного топлива для них (14 тыс. тонн в год) тратится 563 млн. рублей, а компенсация из областного бюджета на разницу в тарифах составляет около 700 млн. рублей (себестоимость 19-36 руб./кВт\*ч, при отпускном тарифе 2-4 руб./кВт\*ч).



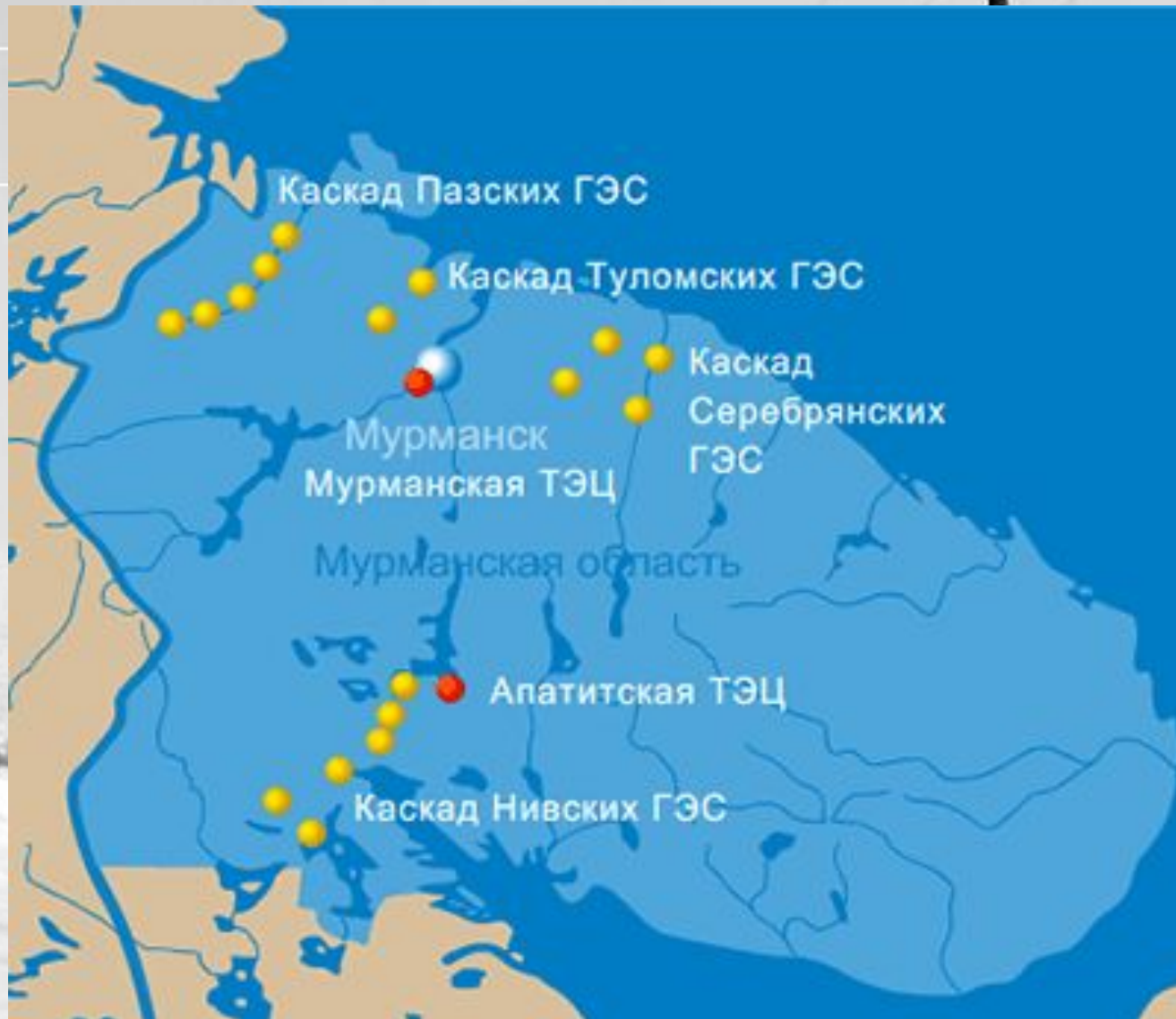
# Мурманская область



**Сильнейшая (~90%) мазутозависимость региона – и это при том, что мощности Кольской АЭС загружены на 50%, каскада 17 ГЭС – менее 50%**

**Строительство завода по сжижению Штокманского газа потребует около 2 ГВт электрических мощностей**

**Значительный потенциал ветроэнергетики**



# Воркута – энергоэффективный город



# Климатические особенности региона



Воркута расположена в 150 километрах севернее Полярного круга и в 140 километрах от побережья Северного Ледовитого океана, климат субарктический.

Среднегодовая температура -  $-6,6^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура июля составляет  $+11,7^{\circ}\text{C}$  (максимальная -  $+33^{\circ}\text{C}$ ), января -  $-20,6^{\circ}\text{C}$  (минимальная). Безморозный период составляет всего около 70 суток, продолжительность зимы составляет около 8 месяцев, отопительный период 305 суток.



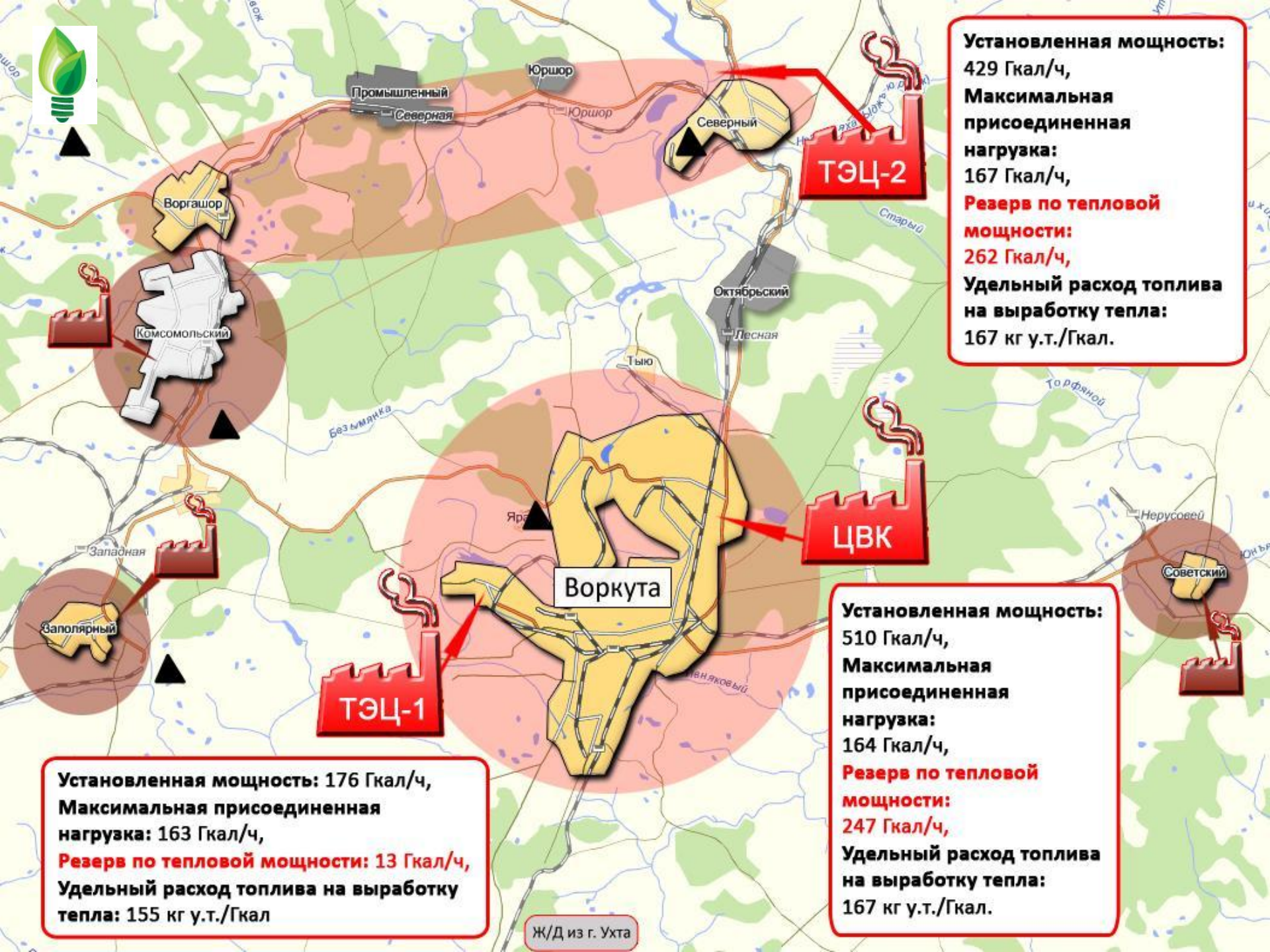
# Воркута: демографические параметры

В Советский период город стабильно развивался со среднегодовым показателем прироста в 3,3%. С 1992 года наблюдается обратная тенденция: убыль населения.

Всего за период с 1992 по 2009 годы население г. Воркуты снизилось на 44,6 тыс. чел. (38,4 % по сравнению с уровнем 1992 года). Ежегодная убыль составила 3,7 %.

Если ориентироваться на динамику 17 последних лет, то население города к 2020 году составит около 45 тыс. человек.





**Установленная мощность:**  
429 Гкал/ч,  
**Максимальная  
присоединенная  
нагрузка:**  
167 Гкал/ч,  
**Резерв по тепловой  
мощности:**  
262 Гкал/ч,  
**Удельный расход топлива  
на выработку тепла:**  
167 кг у.т./Гкал.

**Установленная мощность:** 176 Гкал/ч,  
**Максимальная присоединенная  
нагрузка:** 163 Гкал/ч,  
**Резерв по тепловой мощности:** 13 Гкал/ч,  
**Удельный расход топлива на выработку  
тепла:** 155 кг у.т./Гкал

**Установленная мощность:**  
510 Гкал/ч,  
**Максимальная  
присоединенная  
нагрузка:**  
164 Гкал/ч,  
**Резерв по тепловой  
мощности:**  
247 Гкал/ч,  
**Удельный расход топлива  
на выработку тепла:**  
167 кг у.т./Гкал.

# Параметры эффективности Воркуты



**Промышленность**  
(«Воркутауголь»)  
потребляет свыше  
**41 % ТЭР (64% эл.  
энергии и 21%  
тепла, население –  
около 30 %,   
бюджетная сфера – 8  
%.**

**Общее потребление –  
около 11 тут/чел**

**Потери в сетях – 9-13 %,   
перетопы  
минимальны**

**Население получает  
«свои» 2 тут с  
издержками около  
2,3 тут**

**14% мазута в общей  
доле топлива имеют  
«вес» в 37% в  
себестоимости тепла**





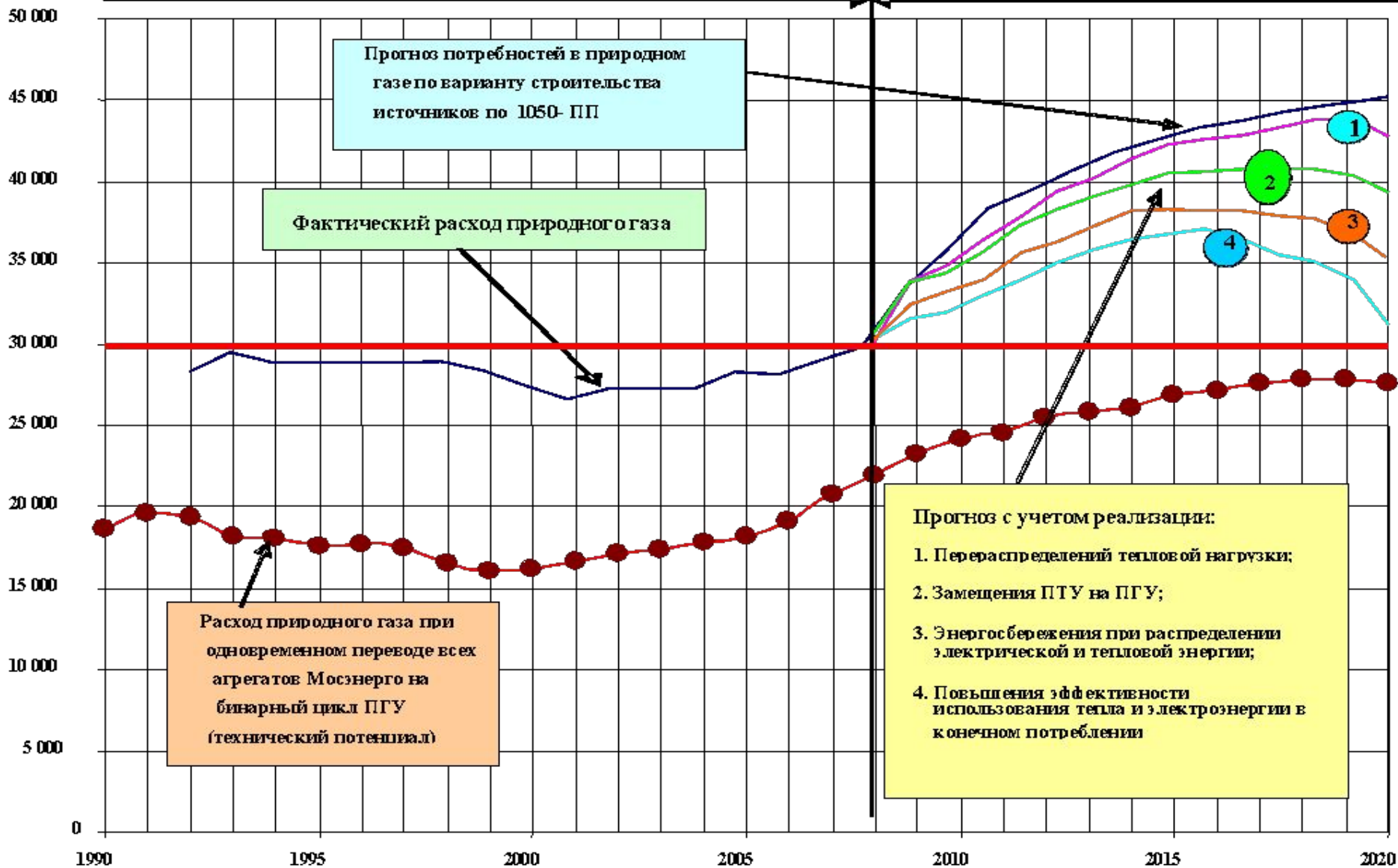
# Не частные решения, а увязанный и поэтапный комплекс мер

Технический комплекс Системы учета и мониторинга	Нормативы, лимиты ТЭР	Тарифное регулирование,	Нормативно-правовая база	Реклама и подготовка кадров
Первоначальный аудит элементов системы. Выбор объектов для пилотных проектов. Установка приборов учета ресурсов	Сбор тарифов, нормативов, лимитов по всем группам потребителей		Анализ законодательства в области обращения ТЭР.	Анализ кадровой обеспеченности
Создание демонстрационных объектов и зон эффективного энергопотребления Массовая установка приборов учета.	Оценки эффективности по удельным показателям потребления ТЭР	Предварительный анализ тарифов, анализ групп потребителей и графиков нагрузки	Определение "нестыковок" законодательных актов разного уровня.	Пропаганда энергосбережения, начало подготовки кадров.
Составление энергетических балансов элементов системы. Паспортизация потребителей. Определение максимальных потерь.	Установка приборов учета на большинстве объектов по территориям. Анализ удельных показателей потребления ресурсов.	Анализ сбалансированности тарифов, выявление технологических зон для сокращения энергопотребления	Выработка поправок в законодательные акты и регламенты	Обработка информацион-х материалов энергосбережения
Углубленный аудит. Анализ энергетических балансов элементов и систем в целом. Интеграция узлов учета ресурсов в автоматизированные системы учета САУР	Пересмотр и коррекция нормативов потребления ТЭР	Отработка использования многоставочных тарифов для управления спросом	Согласование поправок в законодательстве разных уровней	Обмен опытом и реализация примеров и пилотных проектов
Освоение новой техники снижения и утилизации потерь энергоресурсов Создание биллинговых систем на основе САУР	Установление гибких нормативов по группам потребителей Оплата ресурсов потребителями по факту.		Процедуры гармонизации законодательства	Управление спросом и пропаганда энергосбережения

# Направления повышения энергоэффективности в г. Москве

Существующее положение

Прогноз



# Программа энергосбережения Москвы: затраты и результаты



**Общий объем финансирования программных мероприятий за период 2009-2013 гг. составляет -180,91 млрд. руб.**

**из них бюджет города Москвы составляет -30,57 млрд. руб.**

**собственные средства предприятий, внебюджетные источники в рамках ведомственных и отраслевых программ составляют -150,34 млрд. руб.**

**На 1 руб. бюджета привлекается 5 рублей инвестиционных средств**

**Удельные затраты бюджетных средств на 1 жителя Москвы составляют 450 руб/год**

**Суммарная экономия электрической энергии 15,8 млрд. кВт·ч**

**Суммарная экономия тепловой энергии 36,5 млн. Гкал**

**Суммарное сокращение электрической мощности 3,9 ГВт**

**Суммарная экономия природного газа 9,25 млрд. м<sup>3</sup>**

**Суммарная экономия воды 254,9 млн. м<sup>3</sup>**

**Объем предотвращенных вредных выбросов 20,6 тыс.т**

**Ежегодный ввод жилья только за счет экономии ТЭР в конечном потреблении может достигать 5 млн. м<sup>3</sup>**

**Рентабельность программы становится положительной практически по всем разделам в 2011 году, а в 2013 году средства, сэкономленные за счет энергосбережения, суммарно составят около 100 млрд. рублей**

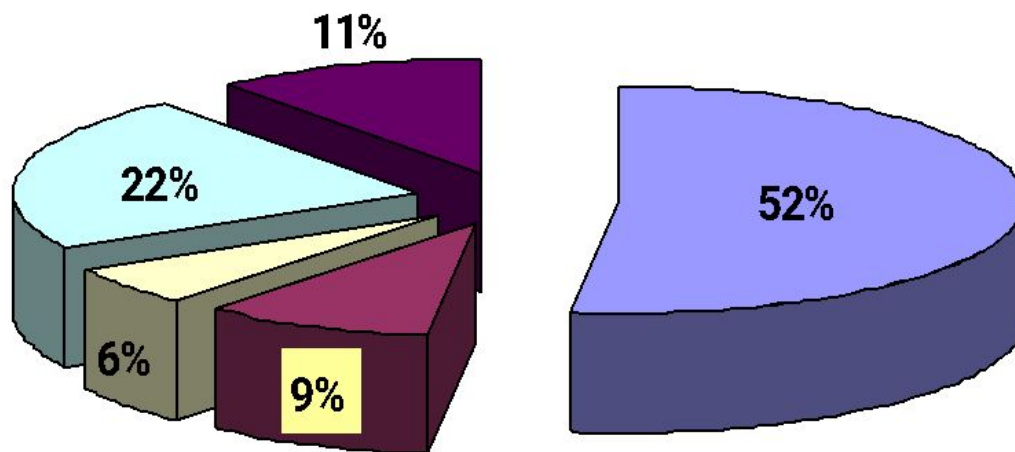
# Решения для систем разного размера

	<p><b>ТЭЦ + Пром.ТЭЦ, ЭБК, ЧРП, ДГА, ТНУ, АСТ, АТЭЦ, САУР энергосервис, экомониторинг, резервные источники (НВИЭ) Дополнительные инфраструктурные решения (энерготехнологическое комбинирование)</b></p>		<p>тыс. чел  800</p>					
	<p><b>Блоки ТЭЦ, (ГТУ), пиковые источники в микрорайонах, контроль качества воды, утилизация тепла промзон, КРП на магистралях, ИТП + ЦТП, ЧРП насосов, ДГА, ТНУ, ЭБК, САУР мониторинг</b></p>		<p>600</p>					
	<p><b>Увеличение мощности ТЭЦ, узлы учета, распределение пиковых источников по городу, закольцовка контуров сети, применение ЦТП (ИТП), ЧРП насосов, контроль качества воды</b></p>		<p>400</p>					
	<p><b>Установка узлов учета на котельных и зданиях, контроль качества воды, регулирование в котельных и зданиях</b></p>		<p>200</p>					
<p>1000</p>	<p>2000</p>	<p>3000</p>	<p>4000</p>	<p>5000</p>	<p>6000</p>	<p>7000</p>	<p>8000</p>	<p>ГСОП</p>

# Поиск системных (кумулятивных) решений энергосбережения

Мероприятия	Экономия ТЭР, %	
	Малые и средние города	Крупные города
Регулирование масштабов развития города и его народнохозяйственной структуры	7 - 10	12 - 15
Повышение компактности города, зонирование	10 - 15	30 - 35
Планировка производственных и селитебных зон в сочетании с прогрессивными энерготехнологическими моделями	10 - 15	20 - 25
Совершенствование структуры застройки по критерию энергоэффективности	40 - 45	7 - 10
Схемное совершенство инженерных и транспортных инфраструктур	7 - 10	15 - 20
Потребительские стандарты, контроль расхода потребления ТЭР	5 - 7	29 7 - 10

# Механизмы стимулирования и запреты (льготы, бизнес, контроль)



■ порядок, требований, стандарт, запреты

■ субсидии, льготы бюджет

■ бизнес

■ госконтроль, управление

■ PR, инф-ция

Как сбалансировать систему стимулов и запретов, льгот и контроля ?

# О требованиях к «Требованиям к эффективности»

<b>Традиционные и возобновляемые энергоисточники</b>	<b>8</b>
<b>Электрические сети</b>	<b>5</b>
<b>Тепловые сети</b>	<b>12</b>
<b>Водоснабжение и стоки</b>	<b>5</b>
<b>Бюджетная сфера</b>	<b>6</b>
<b>Жилищная сфера</b>	<b>5</b>
<b>Региональные и муниципальные программы</b>	<b>4</b>
<b>Промышленность</b>	<b>5</b>
<b>Сфера услуг, торговля</b>	<b>6</b>
<b>Рынок мощности</b>	<b>3</b>

# Методы нетарифного регулирования



<b>Методы ценового регулирования (воздействия)</b>	<b>Блок нетарифных методов государственного регулирования</b>
<b>Регистрация цен (тарифов)</b>	<b>Введение типовых форм договоров, содержащих стандартные условия обслуживания потребителей</b>
<b>Введение обязательного предварительного декларирования цен (тарифов)</b>	<b>Утверждение правил заключения и исполнения публичных договоров в регулируемых сферах</b>
<b>Заключение соглашений об уровнях либо пределах изменения цен (тарифов) между органами, регулирующими цены (тарифы), и субъектами ценового регулирования</b>	<b>Привязка цены товаров и услуг общеэкономического значения к их качеству и введение обязательных стандартов качества таких услуг на отраслевом уровне регулирования</b>
<b>Установление единых правил по расчету и применению цен (тарифов)</b>	<b>Установление публичных обязательств по обслуживанию социально приоритетных потребителей и финансовых гарантий для субъектов, исполняющих публичные обязанности</b>
<b>Проведение открытых слушаний по регулированию цен и тарифов по обращениям производителей и потребителей регулируемых товаров и услуг с последующим утверждением согласованной цены уполномоченным государственным органом</b>	<b>Введение стандартов раскрытия информации субъектами регулирования в целях обеспечения информационной прозрачности рынков для потребителей</b>
<b>Установление цены на уровне лучшего стандарта в отрасли</b>	<b>Регулирование недискриминационного доступа к услугам общеэкономического значения</b>



# Энергосбережение или энергоэффективность?

1. Необходимый рост энергооснащенности жилищ – в 2,5-3 раза;
2. Рост жилищного строительства и обеспеченности жильем до 30 м<sup>2</sup>/чел;
3. Увеличение энергооснащенности технологических процессов (в том числе в сфере услуг и ЖКХ);
4. Повышение качества коммунальных услуг (соблюдение параметров подаваемой электроэнергии и теплоносителя);
5. Активное развитие экологически чистых видов транспорта (метро, метротрамвай, монорельс, скоростные поезда);
6. Переход на электронагрев (электроплазменный) в ряде металлургических технологий для улучшения качества продукции;
7. Освоение прорывных технологий нового поколения (переработки мусора, сжижения угля, очистки воды и др.);
8. Рост энергозатрат на природоохранное оборудование и технологии.

**СКОЛЬКО ЭНЕРГИИ ЭТО ПОТРЕБУЕТ !?!**

Городская целевая программа «Энергосбережение в г. Москве на 2009–2011 гг. и на перспективу до 2020 г.» (Постановление правительства Москвы № 1012 от 28.10.2008 г.)

Климатические стратегии для крупных городов [www.russian-city-climat.ru](http://www.russian-city-climat.ru)

Энергосбережение как ключевой фактор модернизации ЖКХ.// Коммунальный комплекс. 2008 г. № 11.

Стратегия развития энергосбережения в Архангельской области до 2020 г.

Карта Российского теплоснабжения.// Коммунальный комплекс. 2008 г. № 5.

Стратегия развития энергосбережения Мурманской области до 2020 г.

Городская целевая программа «Энергосбережение в г. Уфе на 2009-2013 гг. и на перспективу до 2020 г.»

«Давайте попробуем не замерзнуть» // Эксперт 2008. № 25.  
[http://www.expert.ru/printissues/expert/2008/25/interview\\_popobuem\\_ne\\_zamerznut/](http://www.expert.ru/printissues/expert/2008/25/interview_popobuem_ne_zamerznut/)

Гашо Е.Г. Особенности эволюции городов, промузлов, территориальных систем жизнеобеспечения. – М., 2006 г.

Байдаков С.Л. Гашо Е.Г. ЖКХ России. 2004 г. [www.rosteplo.ru/kniga\\_gkh.php](http://www.rosteplo.ru/kniga_gkh.php)

Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности [www.14000.ru](http://www.14000.ru)

Управление программ энергосбережения  
ВНИПИэнергопром

[www.upe.energsovet.ru](http://www.upe.energsovet.ru)

[www.rosteplo.ru](http://www.rosteplo.ru)

8 (495) 360-66-26

8 (495) 360-22-35

8 (495) 360-19-68

[upe@list.ru](mailto:upe@list.ru)