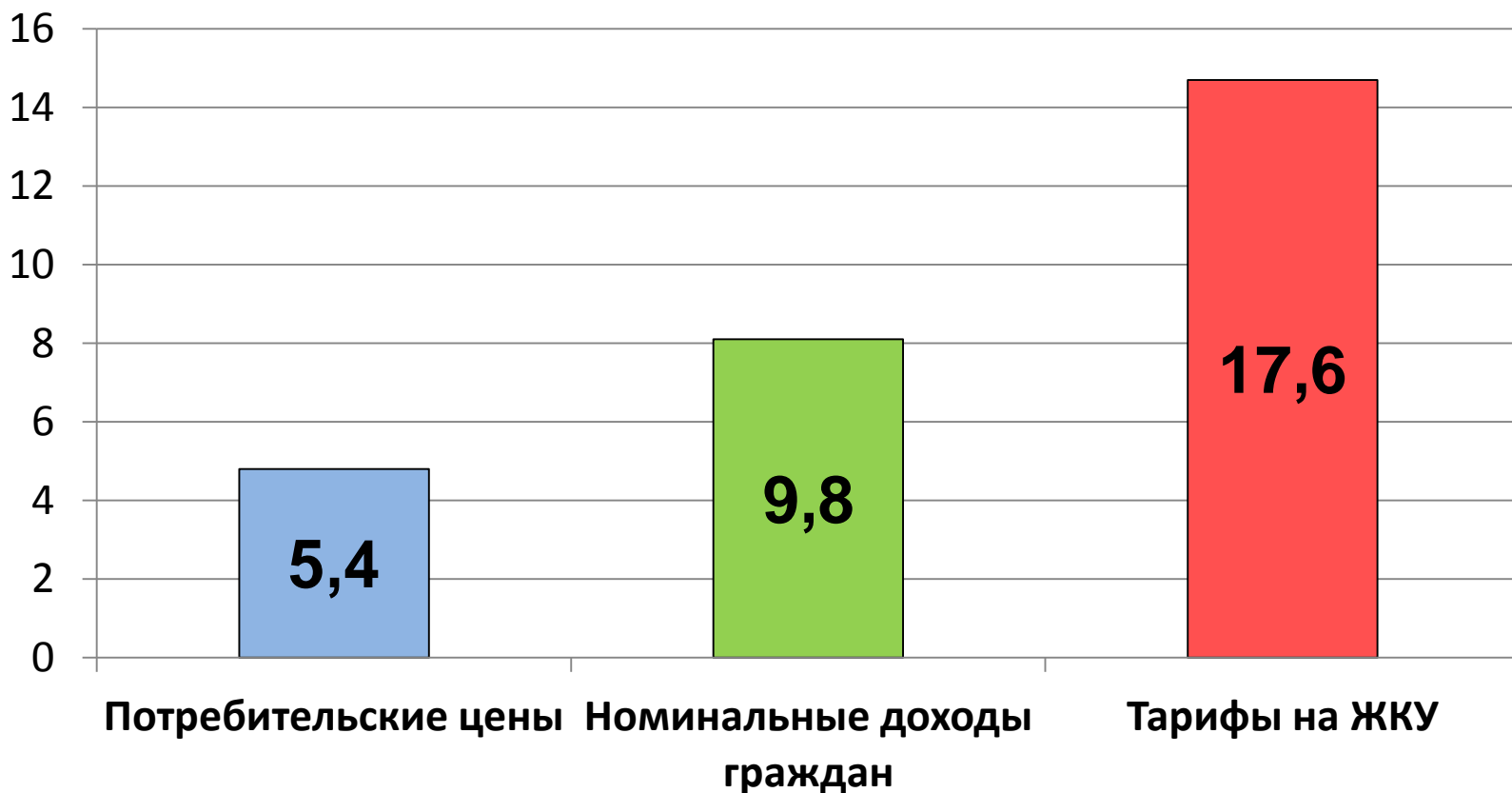




# О роли распределенной энергетики и ВИЭ в повышении энергоэффективности ЖКХ

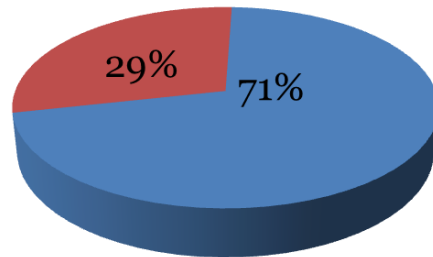
**Шаккум М.Л. , д.э.н.  
Первый заместитель Председателя  
Комитета ГД по земельным  
отношениям и строительству**

# Рост потребительских цен, доходов граждан и тарифов на ЖКУ за 15 лет с 1999 по 2013 год (число раз)



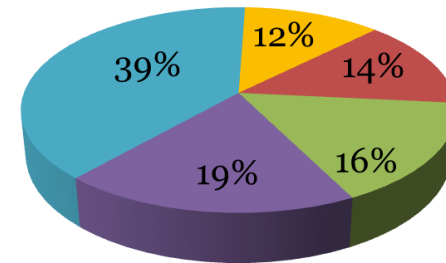
# Структура платежей за жилищно-коммунальные услуги

## Платежи за ЖКУ



- коммунальные услуги 71%
- жилищные услуги 29%

## Структура платежей за коммунальные услуги



- Газоснабжение 12%
- Электроснабжение 14%
- Водоснабжение и водоотведение 16%
- Горячее водоснабжение 19%
- Отопление 39%

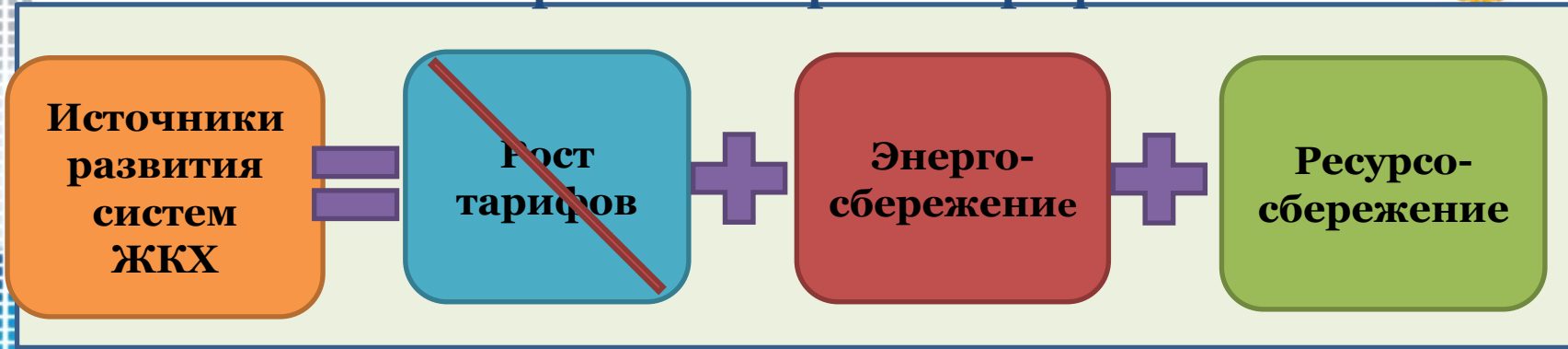
**На отопление и ГВС приходится почти 60 % совокупного платежа за коммунальные услуги, но не более 54 % МКД оснащены теплосчетчиками**

В доме без теплосчетчика граждане платят: - за себя;  
- за расточительного соседа; - за потери на лестницах, чердаках, подвалах; - за теплоснабжающую организацию (потери в сетях)





# Ресурсосбережение – источник возврата инвестиций в ЖКХ и ограничения роста тарифов



**Потенциал энергосбережения в ЖКХ составляет 100 млн. туг/год. В денежном эквиваленте - это седьмая часть доходов федерального бюджета**

**Высвободившиеся ресурсы**



**Модернизация экономики**

**Инновации**

**Инфраструктура**

**Образование**

**Жилье**



# Внедрение приборов учета. Нет учета – нет экономии.



**Переход к счетности в ЖКХ – задача, которая должна решаться на всех уровнях власти: муниципальном, региональном и федеральном.**

Использование приборов учета



- 1. Контроль и регулирование потребления ресурсов гражданами**
- 2. Возможность оценки эффективности реновации зданий**
- 3. Повышение энергоэффективности зданий**

**ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» установил, что до 1 июля 2013 года все жилые здания должны быть оснащены приборами учета потребляемых ресурсов. Однако поставленная задача до сих пор не решена.**

**Необходимо ускорить установку общедомовых приборов учета по тем видам ресурсов, которые составляют до 70 % затрат граждан, т.е., по горячему и холодному водоснабжению и тепловой энергии.**

**Целесообразно, чтобы приборы учета устанавливали, обслуживали, поверяли, заменяли ресурсоснабжающие организации.**

## Оснащенность МКД приборами учета коммунальных ресурсов: общедомовыми и квартирными

Вид ресурса	Доля МКД с ОДПУ	
	01.01.2014	01.01.2015
холодная вода	40,32%	45,02%
горячая вода	48,77%	55,60%
отопление	47,73%	53,78%
электроэнергия	55,58%	60,99%
газ	1,29%	1,37%

Вид ресурса	Доля квартир с ПУ	
	01.01.2014	01.01.2015
холодная вода	59,95%	65,38%
горячая вода	62,77%	67,86%
отопление	4,66%	6,60%
электроэнергия	94,59%	95,41%
газ	24,26%	30,04%

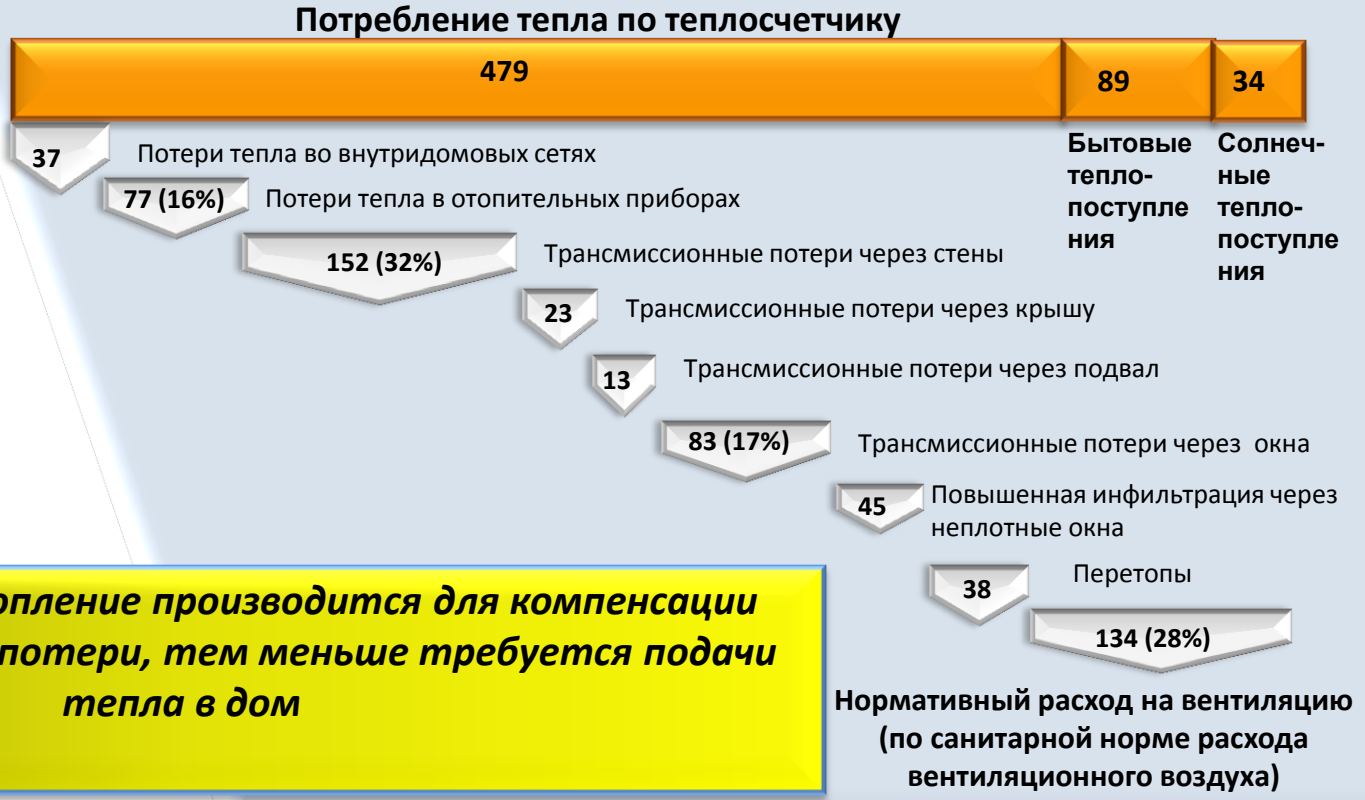
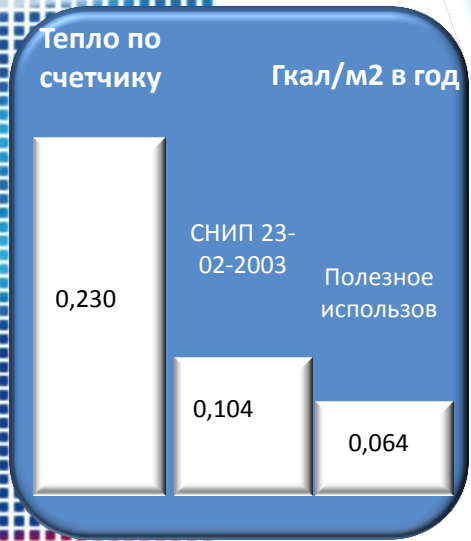


# Потери тепла на отопление МКД, Гкал в год (%) от поступившего в здание тепла по прибору учета

**На примере кирпичного одноподъездного 9-этажного дома (без капремонта)**

**213 (44%)**

**Нормативное потребление тепла по счетчику в соответствии со СНиП 23-02-2003**



**Расход тепла на отопление производится для компенсации потерь. Чем меньше потери, тем меньше требуется подачи тепла в дом**

**Если принять, что полезное использование тепла на отопление равно нормативному расходу тепла на вентиляцию, то оно составит 28% от входного тепла по теплосчетчику**

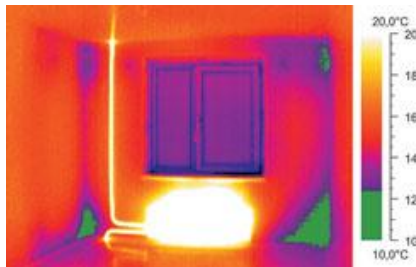
# Повышение энергоэффективности жилых зданий



Для того чтобы невозполнимые ресурсы не шли на обогрев атмосферы, дома должны быть энергоэффективными. Инвестиции в теплоизоляцию и кондиционирование - лучший способ повышения энергоэффективности



Для преодоления этой проблемы требуется формирование обязательных требований к энергоэффективности зданий.

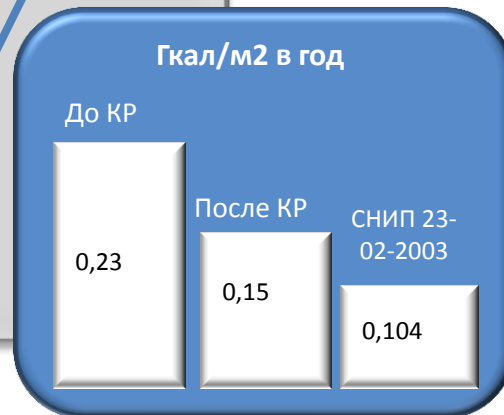


С 1 июля 2015 ПП РФ от 26.12.2014 № 1521 введена в действие новая редакция свода правил СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», утвержденного приказом Минрегиона России от 30 июня 2012 г. № 265.

Требуется безотлагательное издание и введение в действие нормативных документов по строительству энергоэффективных жилых зданий



## На примере кирпичного одноподъездного 9-этажного дома



	Затраты, тыс. руб	Срок окупаемости, лет
Установка АУУ	849	13
Замена окон	2069	22
Утепление крыш и подвалов	1072	30
Утепление стен	3052	27
Изоляция труб, предотвращение утечек	850	28

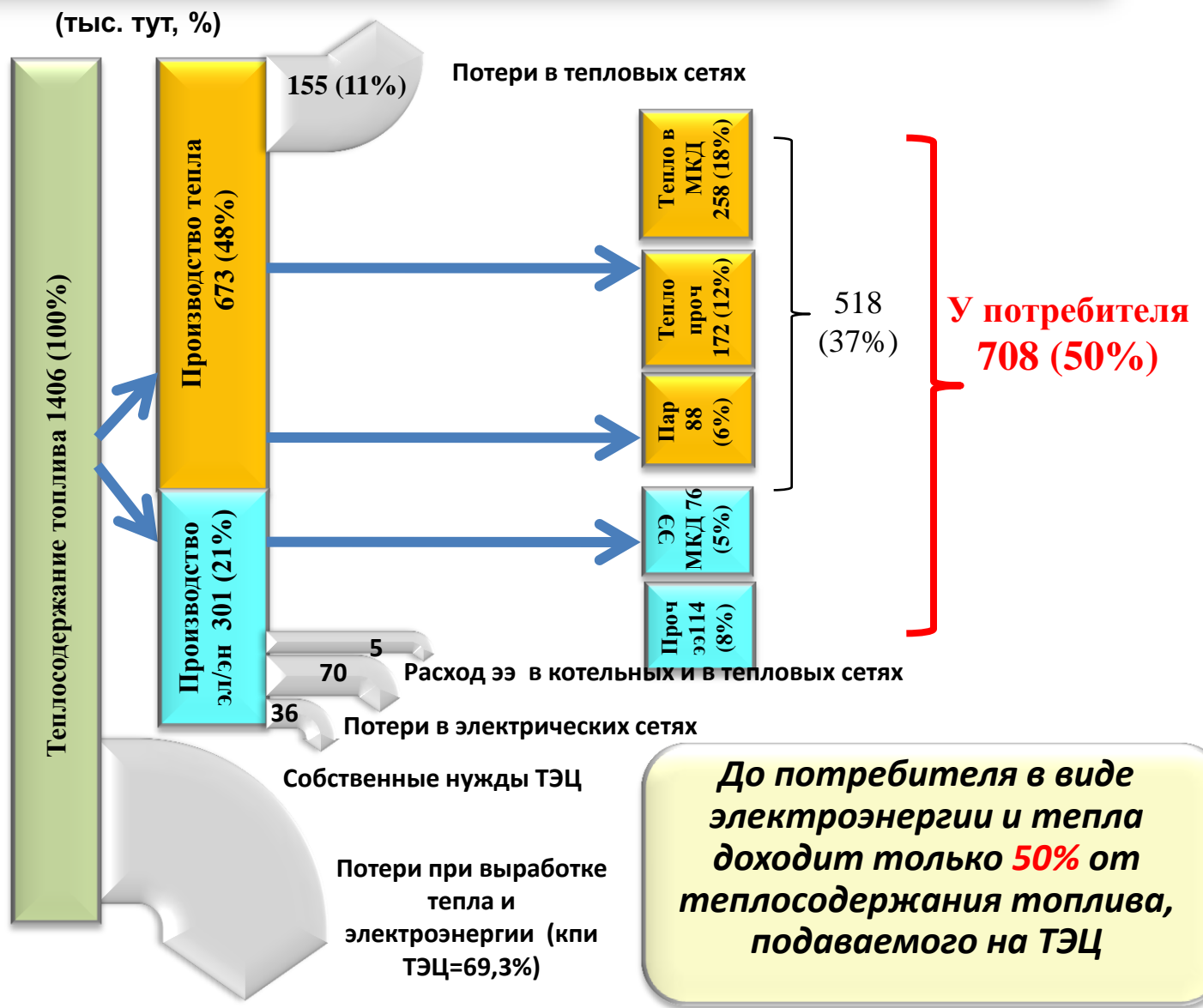
**За счет реализации мероприятий на существующих зданиях можно снизить потери энергии и потребление тепла по счетчику на 30-40%**

## *п. Рыбное Рязанской области*



В здании усилена герметичность и утепление цокольного этажа, а также стен, подвалов и крыши, установлены современные стеклопакеты. Двери оснастили доводчиками, свет в подъездах автоматически включается датчиками движения. Экономия по плате за коммунальные услуги превышает 25%.

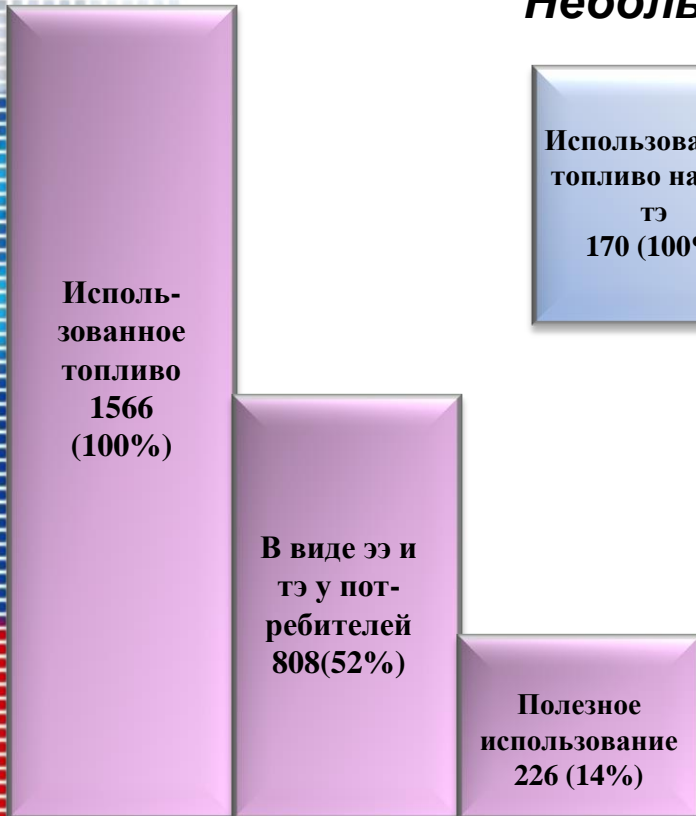
# Крупный город: Энергетический баланс систем электро- и теплоснабжения от ТЭЦ (тыс. тунт, %)



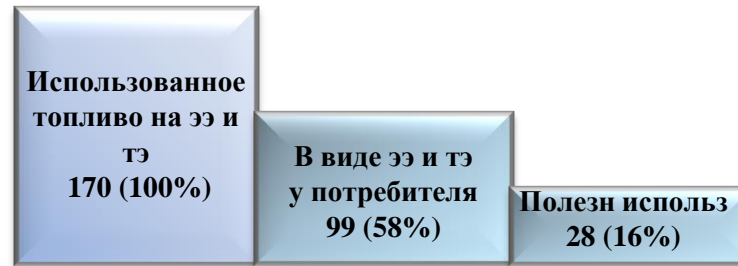


# Реальная эффективность использования энергии в городах, тыс.тут (%)

## Крупный город



## Небольшой город



Использование топлива, затраченного на производство электрической и тепловой энергии, по всей цепочке от производителя до конечного потребления жителями\*), составляет всего

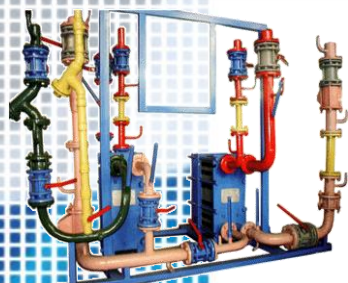
**15-20%**

\*) Условно принято, что полезное использование тепла в МКД равно нормативному расходу тепла на вентиляцию (по санитарной норме расхода вентиляционного воздуха)

## Характеристики систем централизованного теплоснабжения в городах ЕС и России

Показатель	Эспоо (Финляндия)	Вроцлав (Польша)	Тюмень	Челябинск
Протяженность сетей, км	781	483	520	1500
Объем сети, мЗ	59 200	81 000	97 822	300 000
Объем утечки, мЗ/год	130 000	н/д	5 999 002	5 403 938
Сменяемость сетевой воды в тепловых сетях из-за утечек, раз в год	2	н/д	61	18
Среднее потребление, ГКал/кв.м в месяц (включая ГВС, квартира 50 м2, январь 2009 г.)	0,89 (0,018 Гкал/м2)	0,92 (0,018 Гкал/м2)	2,68 (0,054 Гкал/м2)	2,47 (0,05 Гкал/м2)

# Новые технологии, позволяющие дополнительно повысить эффективность теплоснабжения



Подключение новых энергоэффективных МКД: В радиусе 2-3 км от источников тепла - исключительно от обратной трубы



На каждые 100 м<sup>3</sup> /час теплоносителя можно дополнительно получить 2 Гкал/час, в тч 10-30% за счет снижения потерь. Повышение кпд источника, снижение потерь в сетях и затрат на монтаж и ремонт



Для подвода тепла к МКД использование преимущественно пластиковых труб типа «Упонор»



Снижение потерь тепла до 1-2%, затраты на монтаж и ремонт в десятки раз



Все подключаемые объекты переводятся на количественную схему регулирования теплоснабжения через ИТП



Снижение потребления тепла и мощности оборудования до 20%

**За счет всех этих мероприятий возможно повысить полезное использование топлива на производство и транспорт тепла *до 65-70%*. Использование этих технологий требует дополнительных затрат, которые полностью компенсируются снижением потерь в системе теплоснабжения**



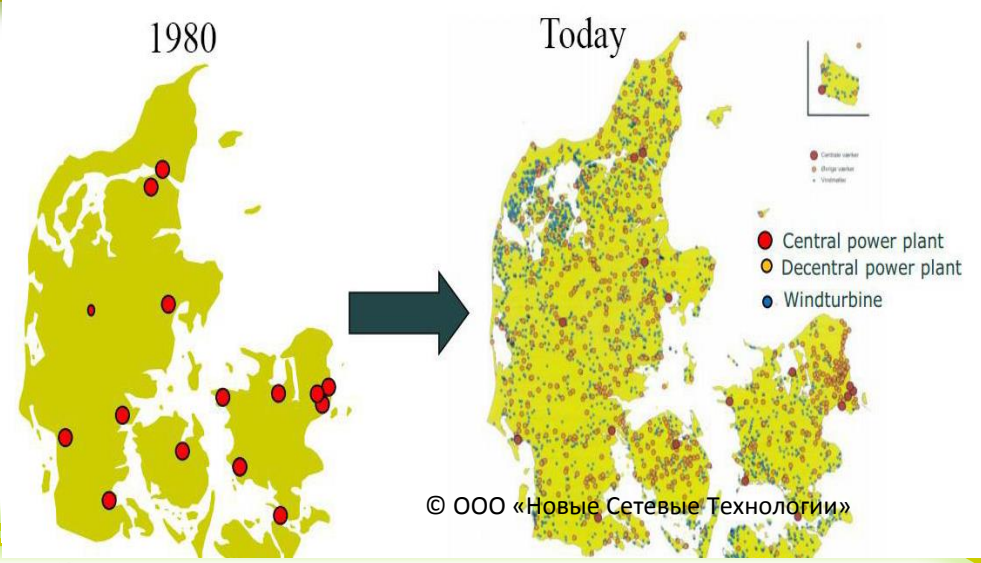
# Развитие распределенной генерации

## В Дании

в 1980-х гг. было 15 крупных генераторов единичной мощностью несколько сот МВт

К 2013 году установлено более 665 микроТЭЦ мощностью от 0,5 МВт.

За этот период распределенная генерация в коммунальной инфраструктуре доказала свою эффективность, а системы группового управления обеспечили надежность



© ООО «Новые Сетевые Технологии»



**В России**  
сегодня установлено более **700** микротурбин общей мощностью **80 МВт** и **60 МТУ Capstone** серии **C1000**

<p><b>1. Южный федеральный округ</b> Количество микротурбин: 55 Совокупная электрическая мощность: 7630 кВт</p> <p><b>2. Центральный федеральный округ</b> Количество микротурбин: 138 Совокупная электрическая мощность: 12550 кВт</p> <p><b>3. Северо-Западный федеральный округ</b> Количество микротурбин: 238 Совокупная электрическая мощность: 18610 кВт</p> <p><b>4. Приволжский федеральный округ</b> Количество микротурбин: 137 Совокупная электрическая мощность: 19630 кВт</p>	<p><b>5. Уральский федеральный округ</b> Количество микротурбин: 74 Совокупная электрическая мощность: 4820 кВт</p> <p><b>6. Сибирский федеральный округ</b> Количество микротурбин: 24 Совокупная электрическая мощность: 1490 кВт</p> <p><b>7. Дальневосточный федеральный округ</b> Количество микротурбин: 156 Совокупная электрическая мощность: 13455 кВт</p> <p><b>8. Северо-Кавказский федеральный округ</b> Количество микротурбин: 26 Совокупная электрическая мощность: 815 кВт</p>	<p><b>9. Грузия</b> Количество микротурбин: 4 Совокупная электрическая мощность: 240 кВт</p> <p><b>10. Украина</b> Количество микротурбин: 13 Совокупная электрическая мощность: 845 кВт</p> <p><b>11. Республика Беларусь</b> Количество микротурбин: 53 Совокупная электрическая мощность: 9520 кВт</p> <p><b>12. Казахстан</b> Количество микротурбин: 3 Совокупная электрическая мощность: 430 кВт</p>
---	--	--

**Появление микротурбинных электростанций произвело революцию в электро- и теплоснабжении благодаря высокой эффективности, прекрасным экологическим показателям и приемлемой стоимости оборудования**

**Стоимость 1 кВт мощности «под ключ» – 2-2,5 тыс.долларов**

**Себестоимость:**  
**Электроэнергия – 2 руб / квт\*час**  
**Теплоэнергия - 850 руб /Гкал**

**Самая эффективная и экологичная на сегодня технология утилизации углеводородов**

**КПД в случае утилизации тепла 80-90%**

**Могут быть установлены на крыше, рядом с домом либо в подземном помещении (очень низкий уровень шума и выбросов)**

Параметры	C30	C65	C200	C1000
Электрическая мощность, кВт	30 кВт	65 кВт	200 кВт	1000 кВт
Электрический КПД %	26 (±2) %	29 (±2) %	33 (±2) %	33 (±2) %
Тепловая мощность, Гкал/час (кВт)	0,073 Гкал/ч (85 кВт)	0,141 Гкал/ч (164 кВт)	0,339 Гкал/ч (394 кВт)	1,696 Гкал/ч (1972 кВт)
Общий КПД (с утилизацией тепла), %	66-90 %	66-90 %	80-90 %	80-90 %
Номинальный расход газа, м3/ч	12 м3/ч	23 м3/ч	65 м3/ч	325 м3/ч



**Наиболее эффективное использование микрогенераторов – при объединении их в сеть и использовании системы «умная сеть»**

# Сравнительный анализ традиционных и альтернативных способов энергоснабжения на примере 27-этажного МКД: проектные данные

**Монолитный 27-этажные дом в Санкт-Петербурге, с утеплителем и облицовкой, 14 подъездов, 1391 квартир, 2855 жильцов, 79,8 тыс.м2 отапливаемой площади, 71,37 тыс. м2 – жилой площади**

**Проектное энергообеспечение:**

Электроснабжение – от существующей системы электроснабжения города. Стоимость подключения – 44,107 тыс.руб/кВт плюс затраты на строительство ЛЭП 110кВ и 6 кВ и трансформаторной подстанции

Теплоснабжение – от существующей котельной, мощность которой необходимо увеличить. Стоимость подключения – 7,4 млн. руб/Гкал в час плюс строительство теплотрассы, насосной станции и ЦТП, температурный график работы 95/70 градусов, схема регулирования качественная



**Проектные нагрузки:**  
 Отопления: 4,541 Гкал/час  
 ГВС: 1,683 Гкал/час  
 Электрическая: 2034 кВт

**Плата за подключение**  
 к электрическим и тепловым сетям – 135,8 млн. руб (1,9 тыс. руб/м2 жилой площади)

**Годовое потребление:**  
 Тепло: 15160 Гкал (0,21 Гкал/м2)  
 Электроэнергия: 6,108 млн. кВт\*час (86 квт\*час/м2)

**Платежи за год:**  
 Тепло: 20,5 млн. руб (287 руб/м2)  
 Эл/эн: 24,4 млн. руб (342 руб/м2)  
 Всего: 44,9 млн. руб (629 руб/м2)

**Годовая потребность в топливе для обеспечения теплом и ЭЭ:**  
 6,2 тыс.тут  
**(87 кг.ут/м2)**



# Сравнительный анализ традиционных и альтернативных способов энерго-снабжения на примере 27-этажного МКД: теплый пол в доме + микроэлектростанция + котельная

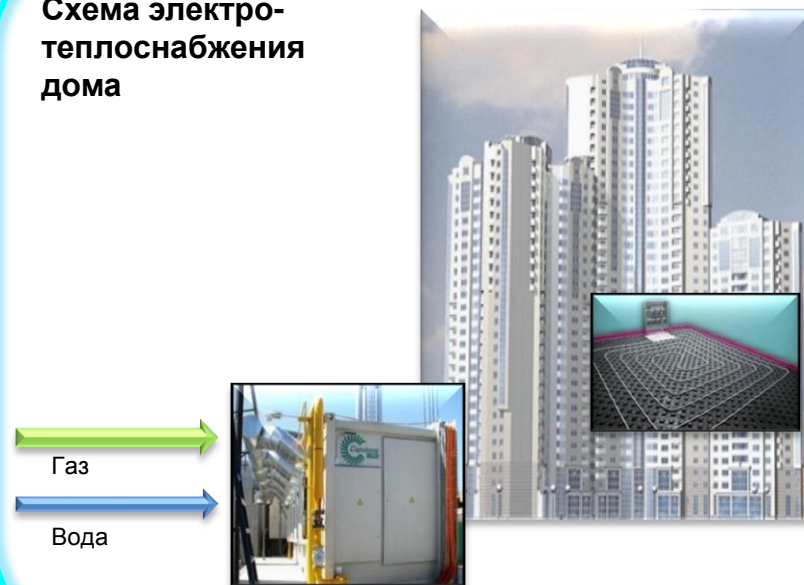
**В доме** применены теплые водяные полы с использованием теплоносителя с температурой 40/28 градусов, установлены энергосберегающие лифты, светодиодные светильники и приборы учета всех ресурсов, включая тепло на отопление и ГВС

## Энергообеспечение:

Электроснабжение – от микроэлектростанции на базе микрогенераторов Capstone C- 200 с внутренним резервированием (13 установок)

Теплоснабжение – от микроэлектростанции на базе микрогенераторов Capstone C- 200 с внутренним резервированием (13 установок) и теплоутилизаторов, дополнительно 3 водогрейных котла, температурный график работы 40/28 градусов, схема регулирования количественная

## Схема электро-теплоснабжения дома



## Проектные нагрузки:

Отопления: 3,63 Гкал/час  
ГВС: 1,515 Гкал/час  
Электрическая: 1831 кВт



## Стоимость МЭСТ:

– 112 млн. руб (1,57 тыс руб/м2 жилой площади)

## Годовое потребление:

Тепло: 12102 Гкал (0,17 Гкал/м2)  
Электроэнергия: 5,45 млн. кВт\*час (76 квт\*час/м2)



## Платежи за год:

Тепло: 13,8 млн. руб (193 руб/м2)  
Эл/эн: 13,0 млн. руб (182 руб/м2)  
Всего: 26,8 млн. руб (376 руб/м2)

Годовая  
потребность в  
топливе для  
обеспечения  
теплом и ЭЭ: 2,56  
тыс.тут (36 кгут/м2)

# Прорывные технологии в электроэнергетике и тепловом хозяйстве

Прорывные технологии	Вызовы	Задачи для достижения целей
<p><b>Новая энергетика:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Возобновляемые источники энергии,</li> <li>▪ распределенная генерация;</li> </ul>	<p>Повышение энергообеспечения Крыма, Юга России</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Снижение стоимости солнечных панелей и ветрогенераторов;</li> <li>▪ Организация производства когенерационных установок малой мощности на природном газе</li> </ul>
<p><b>Энергоэффективные технологии в ЖКХ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• дом с «нулевым» потреблением энергии;</li> <li>• «умный дом».</li> </ul>	<p>Снижение потребления электроэнергии в энергодефицитных регионах Юга России</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снижение стоимости солнечных панелей и тепловых насосов.</li> <li>• Организация их массового производства и технического обслуживания.</li> </ul>

## Ангарск



Стены выполнены из трехслойных панелей с наружной облицовкой керамическим кирпичом, окна - современные энергосберегающие. Эффективный обогрев также обеспечивается за счет объемно-планировочного решения: все 24 квартиры в доме двухуровневые.

Отопление и подогрев воды в здании происходит за счет альтернативных источников энергии: теплового насоса с использованием грунтовых вод и солнечного вакуумного коллектора. Применение этих технологий позволит жильцам сократить энергопотребление на 60%.

**Стоимость: 50 тыс. руб./м<sup>2</sup>**

## Барнаул



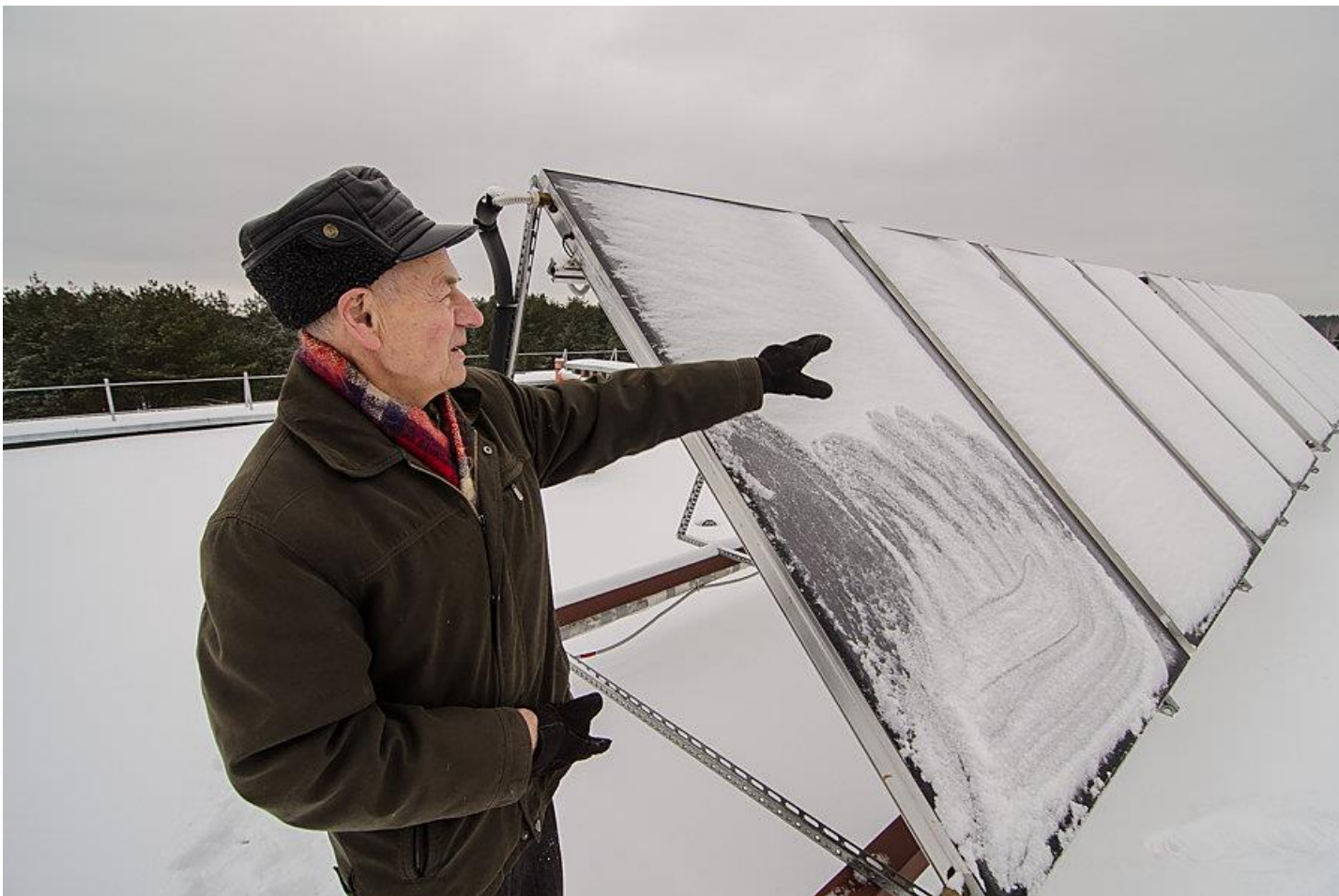
В доме установлены солнечные коллекторы придомового освещения и освещения мест общего пользования, солнечные коллекторы горячего водоснабжения. Установлена рекуперационная система нагрева входящего воздуха за счет воздуха, выходящего из помещения. Установлен тепловой насос для обеспечения горячего водоснабжения и отопления. За счет этого достигнута экономия энергии на 52 %.

**Стоимость: 45 тыс. руб./м<sup>2</sup>**

Из опыта строительства энергоэффективных зданий: **удорожание строительства – на 15-35%**, высокие **риски** применения тепловых насосов требуют наличия резервного теплоснабжения



# Солнечные панели на крыше МКД в условиях снежной зимы



## Задача:

Стимулирование развития распределенной когенерации, в том числе для энергоснабжения МКД

Изменение стандартов строительства и проектирования систем ресурсоснабжения

Изменение норм и требований для обеспечения возможности проектирования и эксплуатации микро- и мини-ТЭЦ и котельных в жилой застройке

## Изменение законодательства:

Изменение ФЗ «Об энергосбережении» в части развития распределенной когенерации, в том числе для энергоснабжения МКД

Изменение ФЗ «Об электроэнергетике» в части развития розничного рынка электроэнергии, работе ТЭЦ на розничном рынке, стимулирования участия распределенной когенерации в розничном рынке

Изменение технических регламентов в части введения требований по распределенной когенерации

Принятие новых стандартов и сводов правил строительства объектов распределенной когенерации

Изменение СанПиН, норм технадзора, правил противопожарной безопасности

Изменение ФЗ «Об электроэнергетике», «О теплоснабжении» в части передачи ответственности за выбор способов обеспечения энергоснабжения потребителю

**Благодарю за внимание**