

# **Методы повышения энергоэффективности жилищного фонда**

# Энергоэффективность экономики - одна из актуальнейших проблем мирового хозяйства.

В России более половины добываемого топлива тратится в жилищно-коммунальном хозяйстве, что значительно выше, чем в развитых странах. . . .

Во всём мире активно работают над снижением энергопотребления. И лучшим способом снижения затрат на оплату энергии признано энергосбережение.

# АСПЕКТЫ ЖИЛИЩНОЙ ПРОБЛЕМЫ

## В РОССИИ:

- низкий объём жилищного строительства;
- малая доступность жилья, его дороговизна;
- недостаточная жилищная обеспеченность;
- неразвитая структура жилищного фонда;
- высокий износ жилищного фонда;
- низкая энергоэффективность жилья;**
- неэффективность массового собственника жилья;
- низкий уровень жилищно-коммунального комплекса и управления многоквартирными домами;
- высокая стоимость коммунальных услуг.

# Энергоэффективность жилья характеризуется:

- количеством энергии, потребной для комфортного использования домом в течении года;
- качеством и источником получения этой энергии;
- техническим уровнем дома и его инженерного оборудования;
- воздействием системы энергоснабжения на окружающую среду;
- затратами на энергообеспечение дома.

# Неэффективный собственник

За короткое время в РФ появился многомиллионный класс собственников жилья, который профессионально не готов, а часто и не хочет нести **бремя собственности** своей же недвижимости.

Новые хозяева часто не рассматривают приватизированное **жильё как главный семейный капитал**, который сделал их, по сути, миллионерами, не поняли обязанностей собственника этого капитала: обеспечить его безопасность от всех рисков; приумножать капитализацию (стоимость) жилья; снижать издержки эксплуатации. Дома должны служить сотни лет, они подвластны времени и, главное, **износу**. И никто в будущем не спасёт их от ветхости, **кроме самих собственников**.

Государство передало жильё гражданам без комплексного капитального ремонта, иногда запущенное, с износом около 50%.

После приватизации создан класс безответственных собственников, а их уже более 80%! Многие не в состоянии оплатить содержание и текущий ремонт жилого фонда, не говоря уже о капитальном ремонте.

Уровень расходов домохозяйств на ЖКХ неуклонно растёт, многократно превышая аналогичные расходы семей Швеции (3,4% от семейного дохода), Австрии (9%) и других западных стран. Наибольший платёж – отопление и горячее водоснабжение.

**Собственник жилья в  
массе своей социально  
инфантилен, юридически  
безграмотен, технически  
не информирован**

# ЖИЛИЩНЫЙ СЕКТОР: низкая энергоэффективность

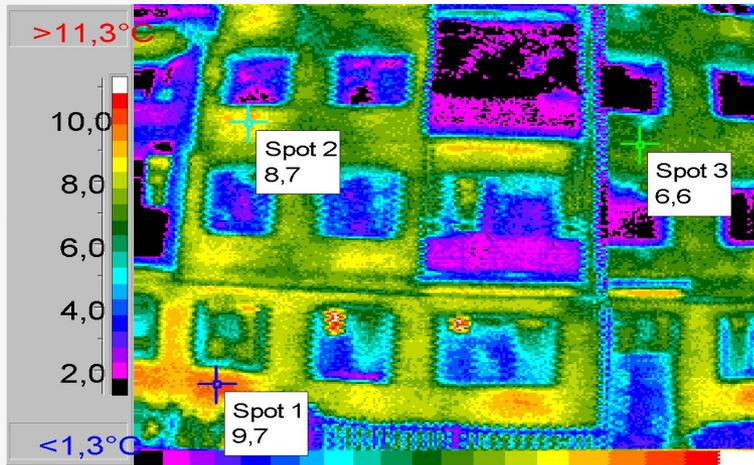


# Оборудование необходимое для проведения тепловизионного обследования

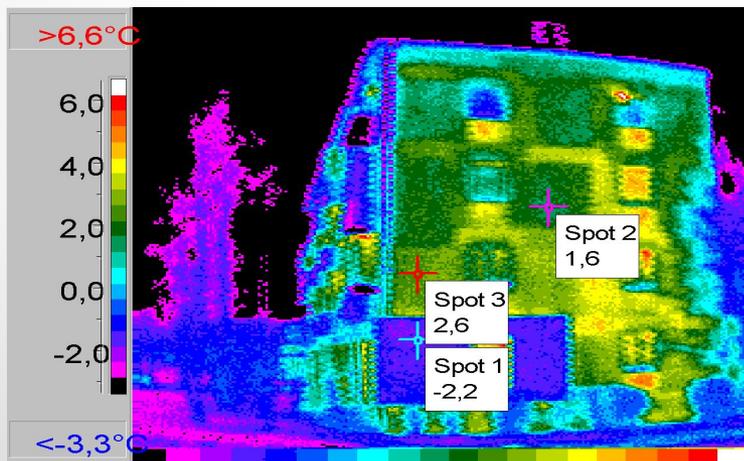
Тепловизор



# ЖИЛИЩНЫЙ СЕКТОР: низкая энергоэффективность



## ПОТЕРИ ТЕПЛА В ЗДАНИЯХ ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ





# **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИЛЬЯ**

**ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ:**

**КОМПЕТЕНТНОСТЬЮ И ПОЛИТИЧЕСКОЙ ВОЛЕЙ РУКОВОДСТВА ОТРАСЛИ И ТЕРРИТОРИЕЙ;**

**ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ И ДРУГИМИ НОРМАТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ;**

**СПОСОБОМ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛА (ВИД ТОПЛИВА, ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ТРАНПОРТИРОВАНИЯ, ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ТЕПЛА: СОЛНЦЕ, ВЕТЕР, ТЕПЛО ЗЕМЛИ И ПР.);**

**ТЕХНИЧЕСКИМ УРОВНЕМ ЖИЛЫХ ДОМОВ;**

**ПОЛИТИКОЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЖКХ;**

**ТАРИФНОЙ ПОЛИТИКОЙ СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ;**

**ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ И ИНТЕРЕСОМ СОБСТВЕННИКА ЖИЛЬЯ.**

# РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ

- **огромный потенциал**
  - снижению потребления тепловой энергии на цели отопления на **30-60 %**
  - на горячее водоснабжение – до **35 %**
- **Основной эффект дают мероприятия в масштабе здания, а не квартиры**
- **Задача профессионального управления**
  - оценка потенциала энергоэффективности
  - программа энергоэффективной модернизации дома
  - финансовые источники
  - стратегия: комплексный ремонт или «шаг за шагом»

# СТАНДАРТЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

- В странах Евросоюза – обязательные, все более жесткие стандарты. Пример: Германия – требования по удельному расходу тепловой энергии на отопление новых зданий (и подлежащих санации):

до 1984 г.	до 200 кВт·ч/(м <sup>2</sup> ·год)
1984	150
1998	100
2012	от 30 до 70
- Ближайшая перспектива – полная реновация жилищного фонда, **пассивные дома** (менее 15 кВт·ч/(м<sup>2</sup>·год) на отопление)
- В России – менее жесткие, рекомендательные(?) нормы: требуемый удельный расход тепловой энергии на отопление от 95 до 195 кВт·ч/(м<sup>2</sup>·год).

# СТИМУЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

- **Экономические стимулы:**
  - Бюджетные пособия, субсидии
  - Доступность кредитов
  - Стимулирование управляющих организаций инвестировать в энергоэффективность
  
- Информационные кампании
- Демонстрационные проекты
- Методическая помощь



**Федеральный закон от 23 ноября 2009 г.  
N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о  
повышении энергетической  
эффективности и о внесении  
изменений в отдельные  
законодательные акты Российской  
Федерации"**

# ПЕРВЫЕ ПРИМЕРЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ КАПРЕМОНТЕ

- Индивидуальные тепловые узлы
- Электронные приборы учета
- Теплоизоляция фасадов
- Современные кровельные и теплоизоляционные материалы
- Окна со стеклопакетами\
- И многие другие

Инициативы ТСЖ вне муниципальных программ

# Требования к зданиям, строениям, сооружениям

- должны соответствовать требованиям **энергетической эффективности**, установленным уполномоченным федеральным органом исполнительной власти
- Требования должны включать:
  - 1) показатели **удельной величины расхода энергетических ресурсов**;
  - 2) требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;
  - 3) требования к **отдельным элементам, конструкциям** и к их свойствам, устройствам и технологиям, а также к **технологиям и материалам**, применяемым при строительстве, реконструкции, кап. ремонте
- Требования подлежат пересмотру не реже **чем один раз в пять лет**

# Энергетическое обследование

проводится в добровольном порядке, за исключением установленных случаев, и **обязательно для объектов:**

- 1) органов государственной власти, органов местного самоуправления, наделенных правами юридических лиц;
- 2) организации с участием государства или муниципального образования;
- 3) организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности;
- 4) организации, осуществляющей производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов;
- 5) организации, **совокупные затраты** которой на потребление природного газа, дизельного и иного топлива, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии **превышают 10 миллионов рублей за календарный год**

Данные о совокупных затратах на оплату энергетических ресурсов подлежат включению в пояснительную записку к годовой бухгалтерской отчетности

# Органы государственной власти субъектов Российской Федерации

- разработка и реализация **региональных программ** в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- установление **перечня обязательных мероприятий** по энергосбережению и повышению энергетической эффективности **в отношении общего имущества собственников помещений в МКД** подлежащих проведению единовременно и (или) регулярно

# Органы местного самоуправления

- разработка и реализация **муниципальных программ** в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

# Органы, регулирующие тарифы

вправе устанавливать

- **социальную норму потребления населением энергетических ресурсов**
- **пониженные цены (тарифы)**, применяемые при расчетах за **объем потребления** энергетических ресурсов, соответствующий социальной норме потребления
- **дифференцированные цены (тарифы)** для населения в отношении энергетических ресурсов в пределах социальной нормы потребления и сверх социальной нормы потребления.

Обязательная компенсация затрат РСО при оказании услуг по пониженным тарифам

# Ресурсоснабжающая организация

- обязана регулярно (не реже чем 1 раз в год) **предлагать перечень энергосберегающих мероприятий** для МКД как в отношении общего имущества, так и в отношении помещений собственников

указывать

- возможность **проведения этой РСО отдельных мероприятий** за счет регулируемых цен (тарифов), а также за счет средств собственников, в том числе на основании энергосервисного контракта, и **прогнозируемую стоимость** проведения таких отдельных мероприятий;
- **возможных исполнителей мероприятий**, не проводимых этой организацией



# Возобновляемое топливо пилетты



# Солнечные водонагреватели



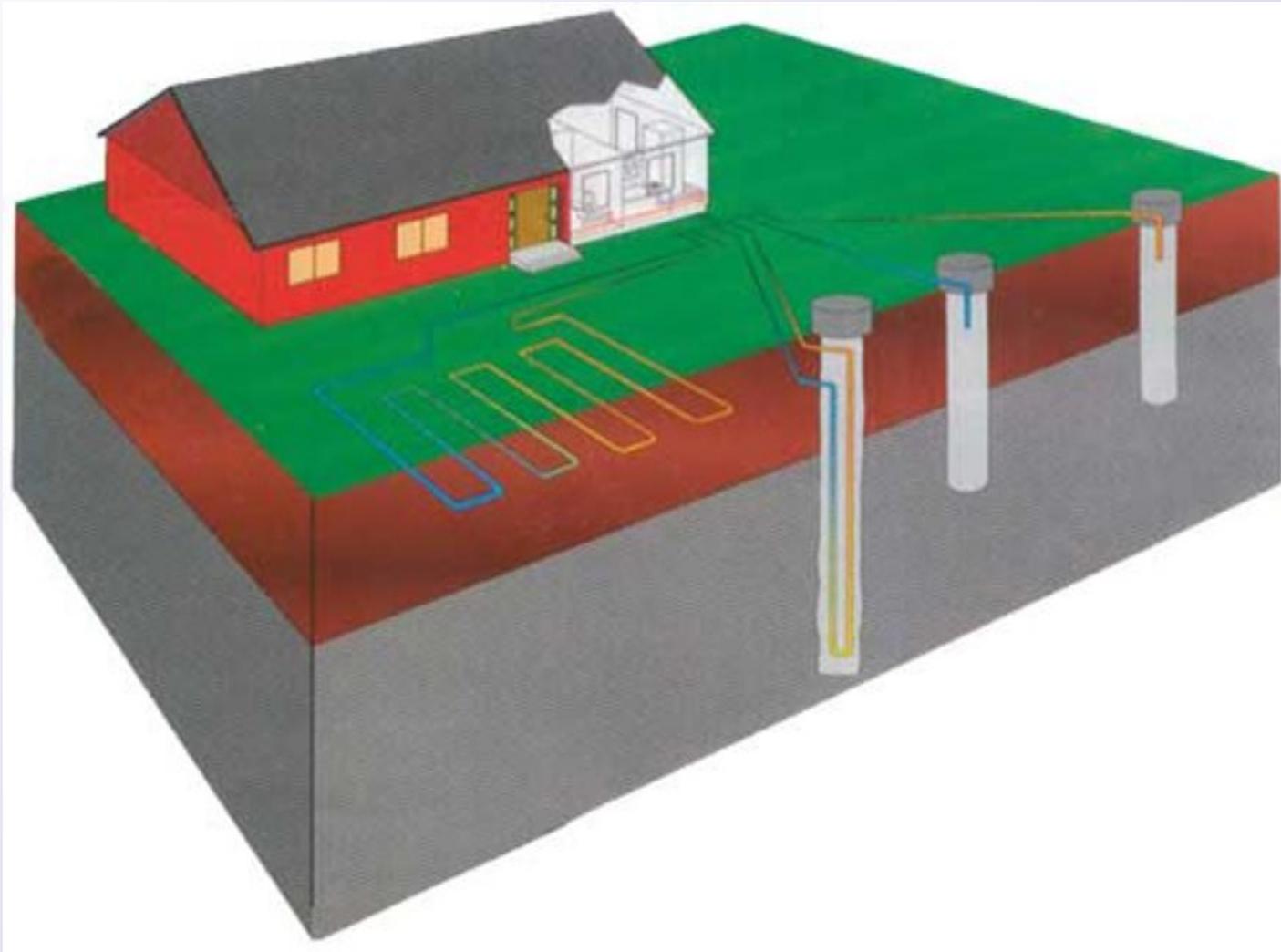


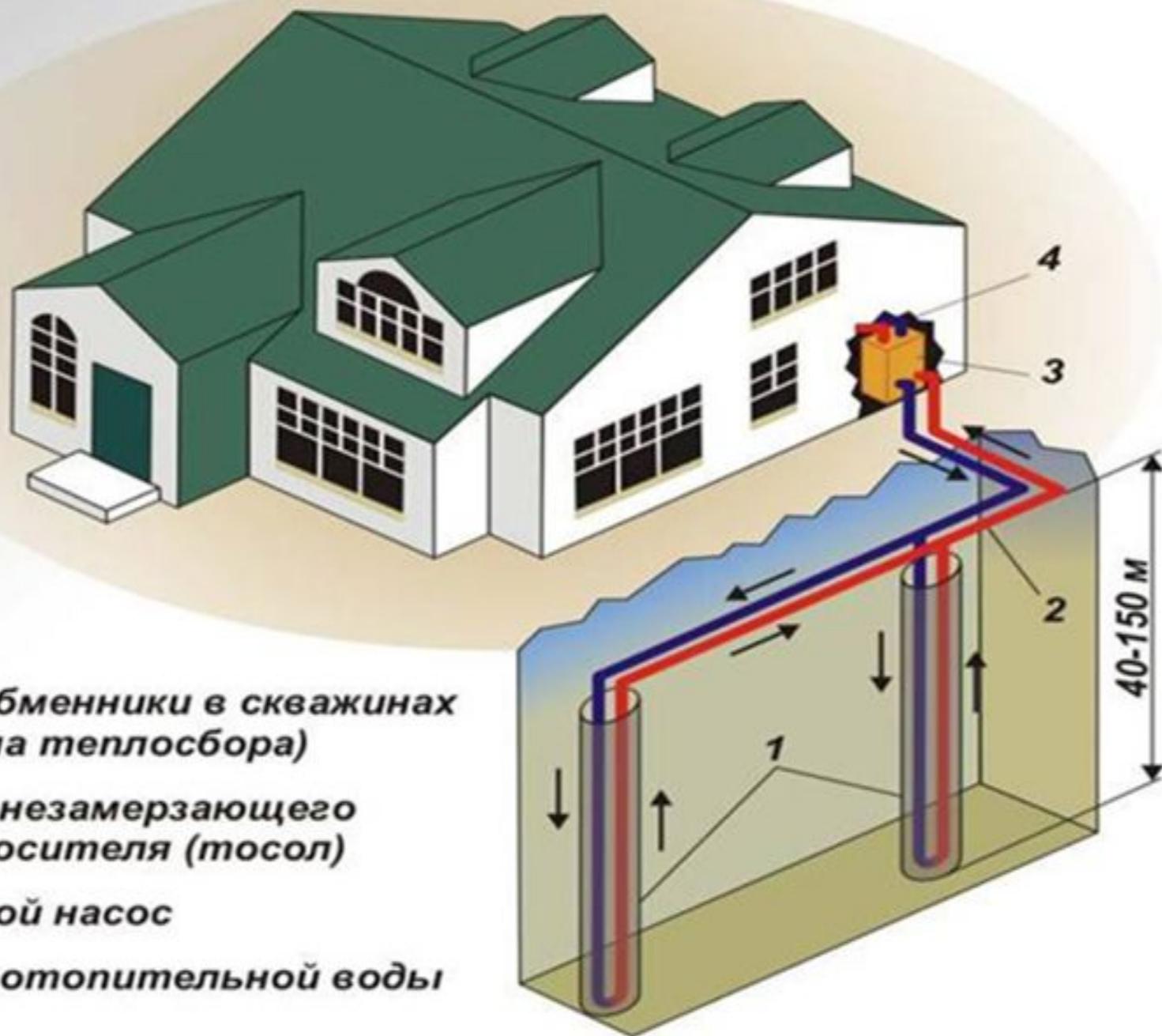
# Солнечные электропреобразователи

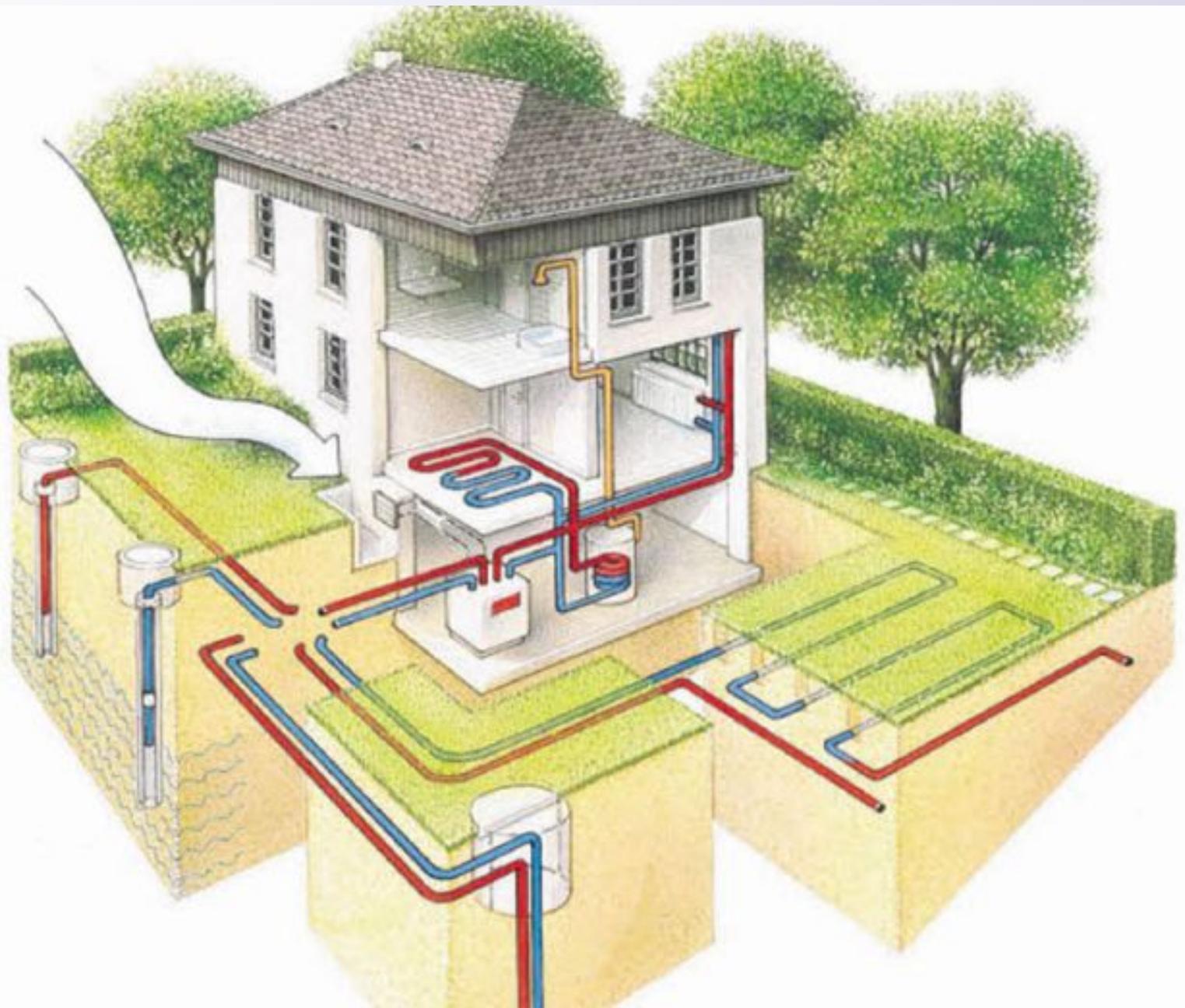


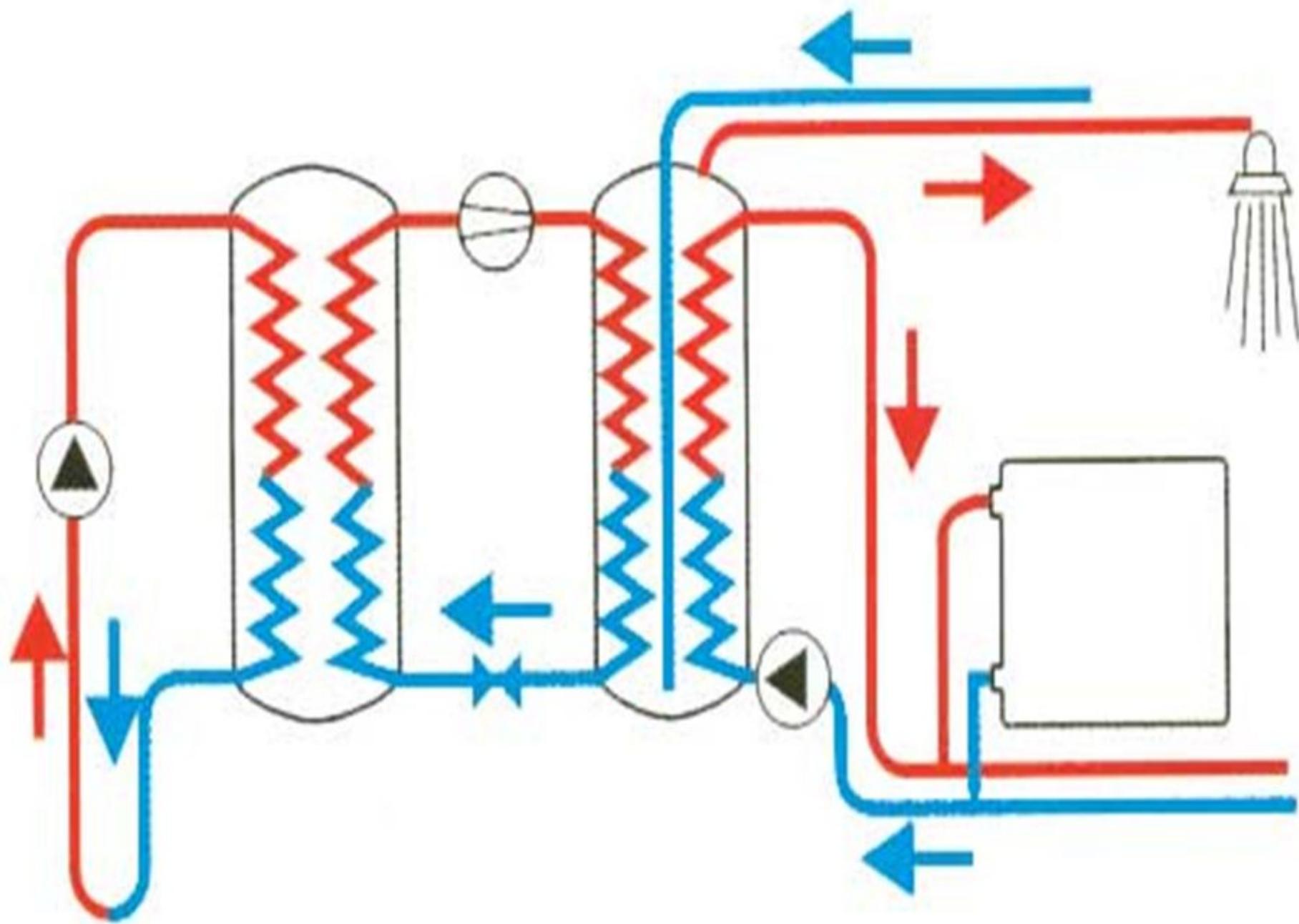


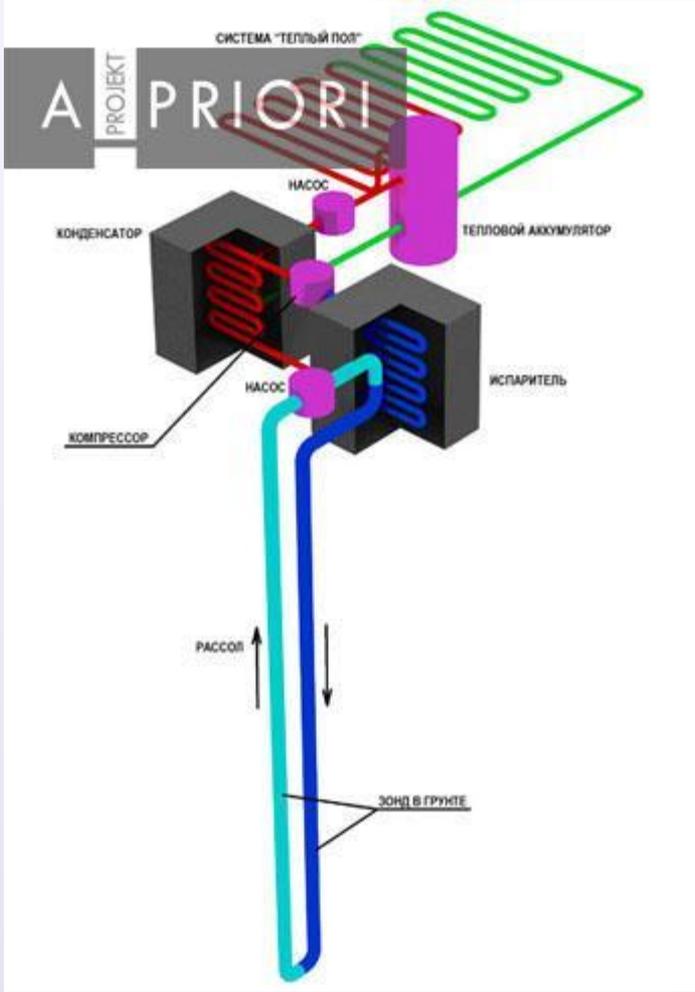
# Тепловые насосы



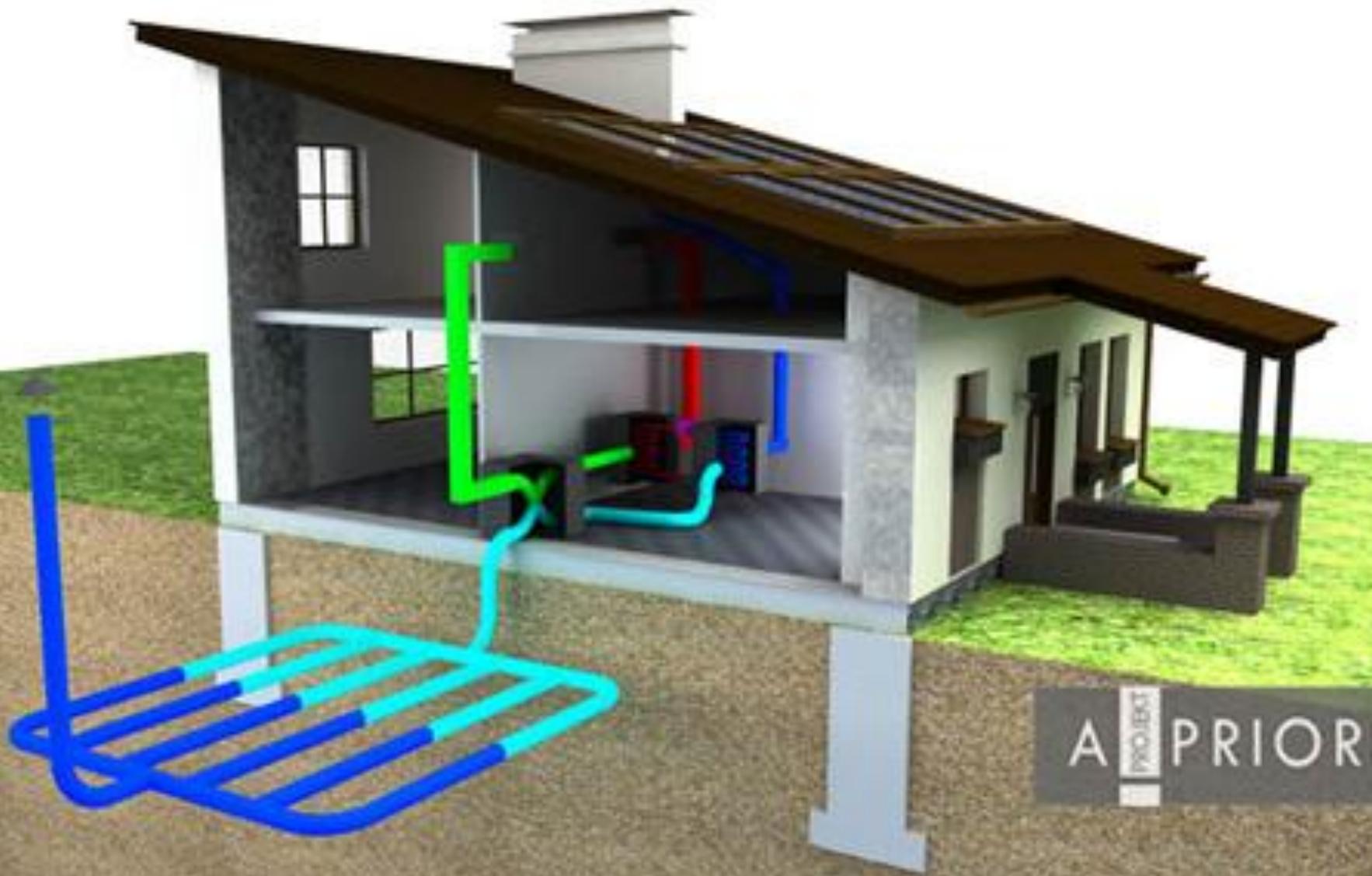






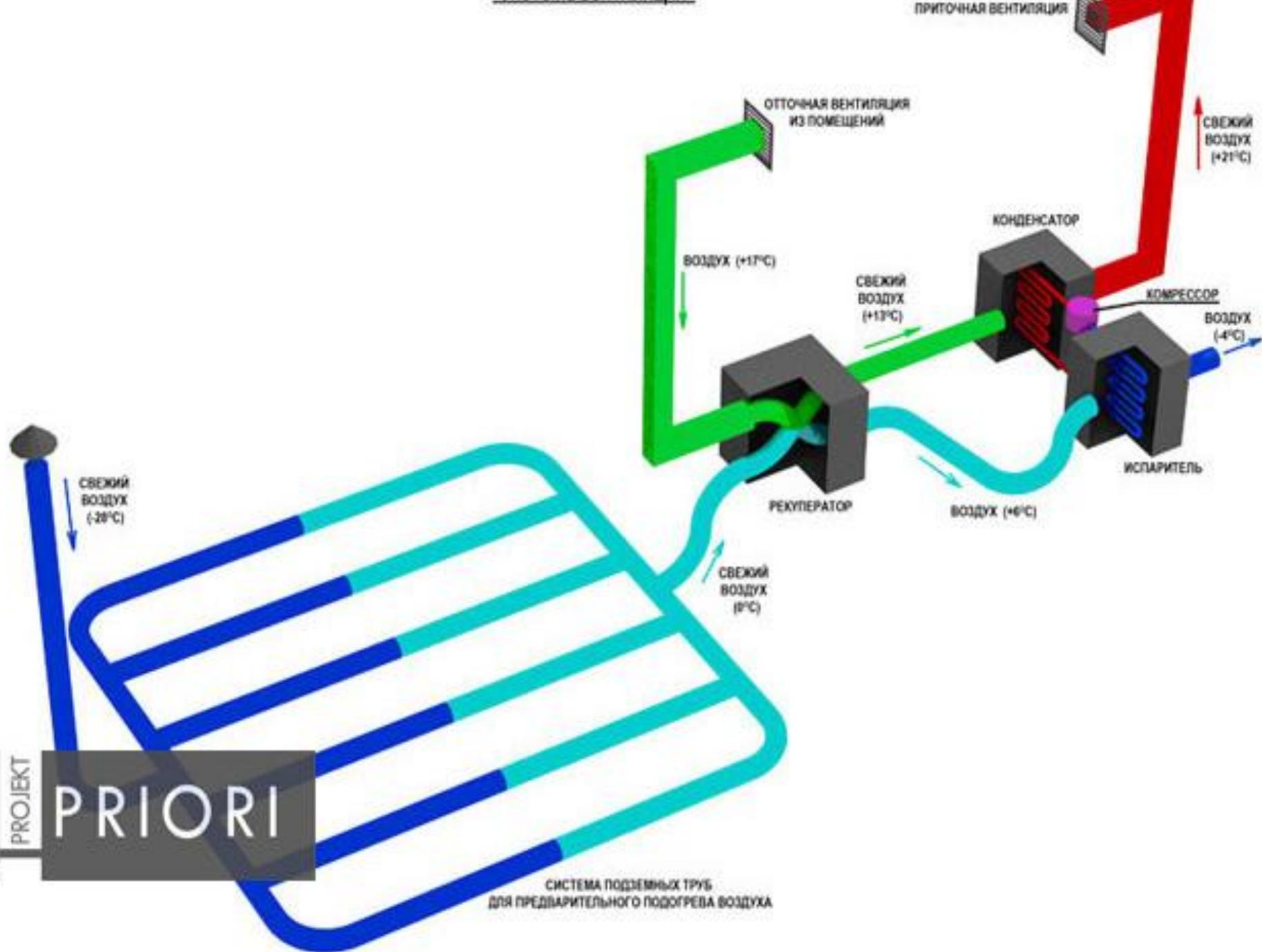


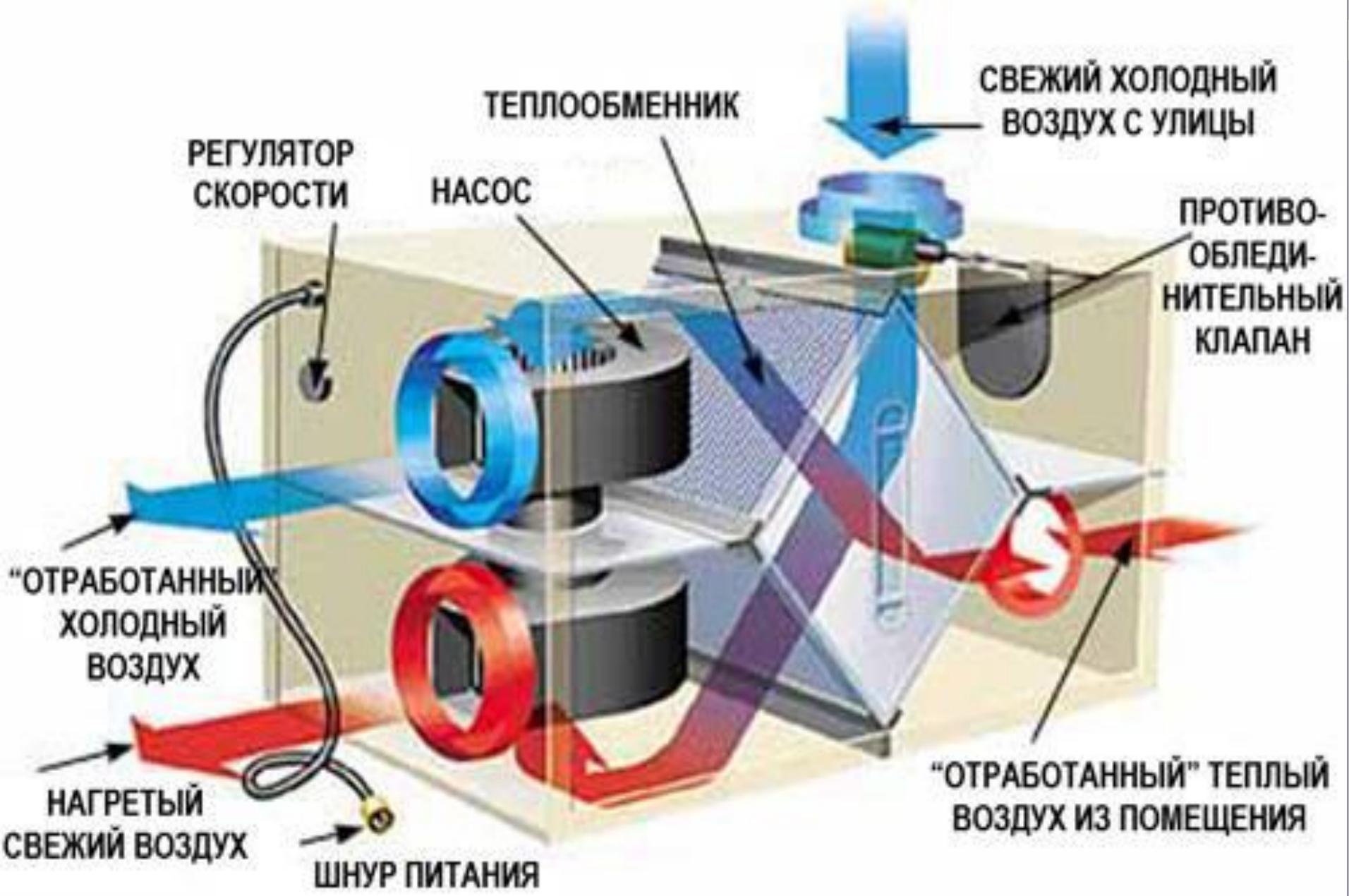
# Использование тепла земли для подогрева вентиляционного воздуха



PROJECT  
**PRIORI**

СИСТЕМА ПОДЗЕМНЫХ ТРУБ  
ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОДОГРЕВА ВОЗДУХА





# Энергоэффективный дом: основные элементы

Энергоэффективный дом позволяет создать комфортный микроклимат зимой и летом, без отопления и кондиционера

## «Теплые» окна

Используются:

- широкие оконные профили с внутренним утеплением
- тройное остекление с двумя низкоэмиссионными покрытиями и заполнением инертным газом
- специальные «теплые» дистанционные рамки по краю стеклопакетов

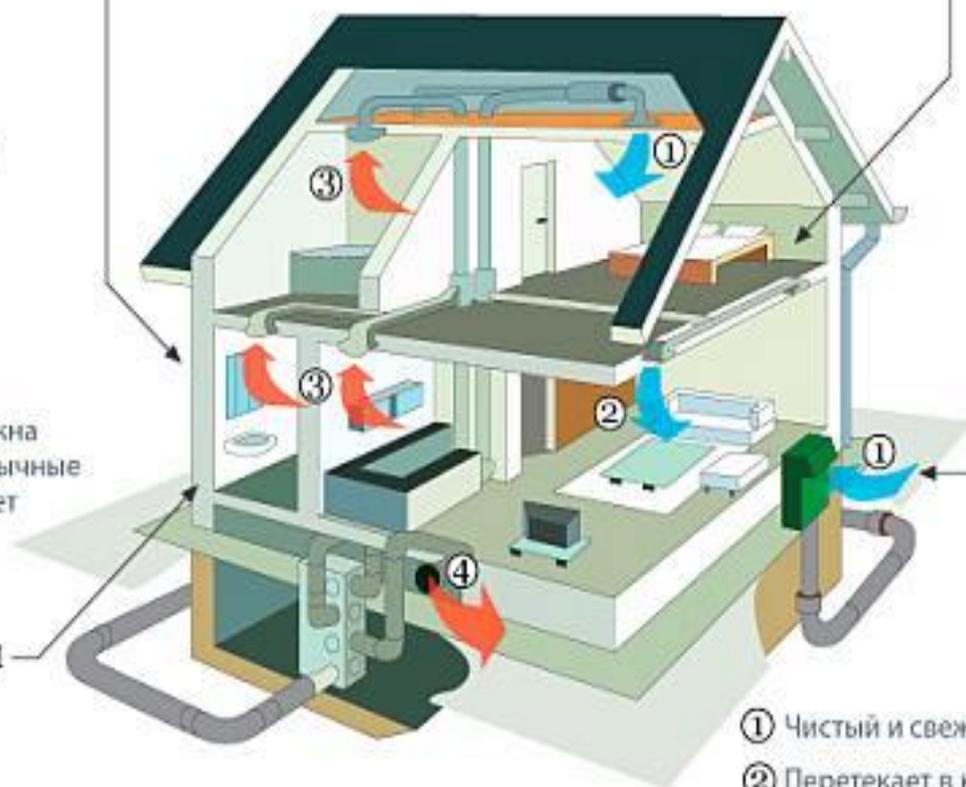
Теплопотери через «теплые» окна в 2-3 раза ниже, чем через обычные стеклопакеты. От таких окон нет «холодного излучения»

## Герметичность наружной оболочки

Используются:

- сплошная пароизоляция
- пароизоляционные ленты

Создается сплошная герметичная наружная оболочка для того, чтобы конструкции дома **плотно примыкали друг к другу**



## Внутренняя теплоизоляция

Используются:

- минераловатные утеплители
- органические утеплители
- пенополистирол
- вакуумная теплоизоляция

Вокруг дома создается теплоизоляционная оболочка **без разрывов** и без уменьшения толщины

## Вентиляция с рекуперацией тепла

Используются:

- приточно-вытяжная вентиляция с рекуперацией тепла

- ① Чистый и свежий воздух поступает в жилые комнаты
- ② Перетекает в коридоры и лестничные клетки
- ③ Попадает в кухни, ванные комнаты, туалеты, курилки
- ④ Выходит наружу, забирая с собой неприятные запахи





ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ БЛОКИРОВАННЫЙ ЖИЛОЙ ЭКОДОМ С ПАССИВНЫМ СОЛНЕЧНЫМ ОТОПЛЕНИЕМ И СОЛНЕЧНЫМ ГОРЯЧИМ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ ДЛЯ ЮГА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА. ПРОЕКТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ЗАСТРОЙКИ ПОСЕЛКА ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА, о. РУССКИЙ, ВЛАДИВОСТОК.



ПЛОЩАДЬ ЗАСТРОЙКИ - 72 КВ.М., ЖИЛАЯ ПЛОЩАДЬ ПО ВАРИАНТУ - 106,0 (2 ЭТАЖА) И 146,0 КВ.М. (3 ЭТАЖА)

АВТОРЫ ПРОЕКТА: А. ШАРЫГИНА, Е. ШИЛКИНА, ГАЙ П.КАЗАНЦЕВ, ВЛАДИВОСТОК, 2009.





BedZED состоит из 99 таунхаусов, в которых реализовано множество классических зеленых решений. В энергоэффективном квартале дома максимально утеплены, используются трехслойные стеклопакеты и системы рекуперации тепла. Здесь бережно относятся и к дождевой воде, которую собирают и используют, и к мусору, который перерабатывается. Плюс ко всему, в квартале BedZED ограничено движение автотранспорта: приоритет отдается пешеходам и велосипедистам.

Проект - образец зеленого строительства: минимальны выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу, а материалы, которые использовались при строительстве, можно впоследствии легко утилизировать. В квартале полностью отказались от использования «грязной» энергии (нефть и газ). Тепло и электричество производит станция, где сжигают отходы древесины. Разумеется, есть и солнечные батареи, площадь которых составляет 777 м<sup>2</sup>

Достигли существенной экономии ресурсов по сравнению с обычными жилыми кварталами: в отоплении — 88%, в потреблении воды — 50%, в потреблении электричества — 25%.

Проект BedZED не только пример энергоэффективной архитектуры, но и сообщества людей с определенным жизненным стилем и приоритетом экологических ценностей.

К слову, у всех таунхаусов довольно быстро появились хозяева. Многие начали активно покупать недвижимость и в соседних районах.



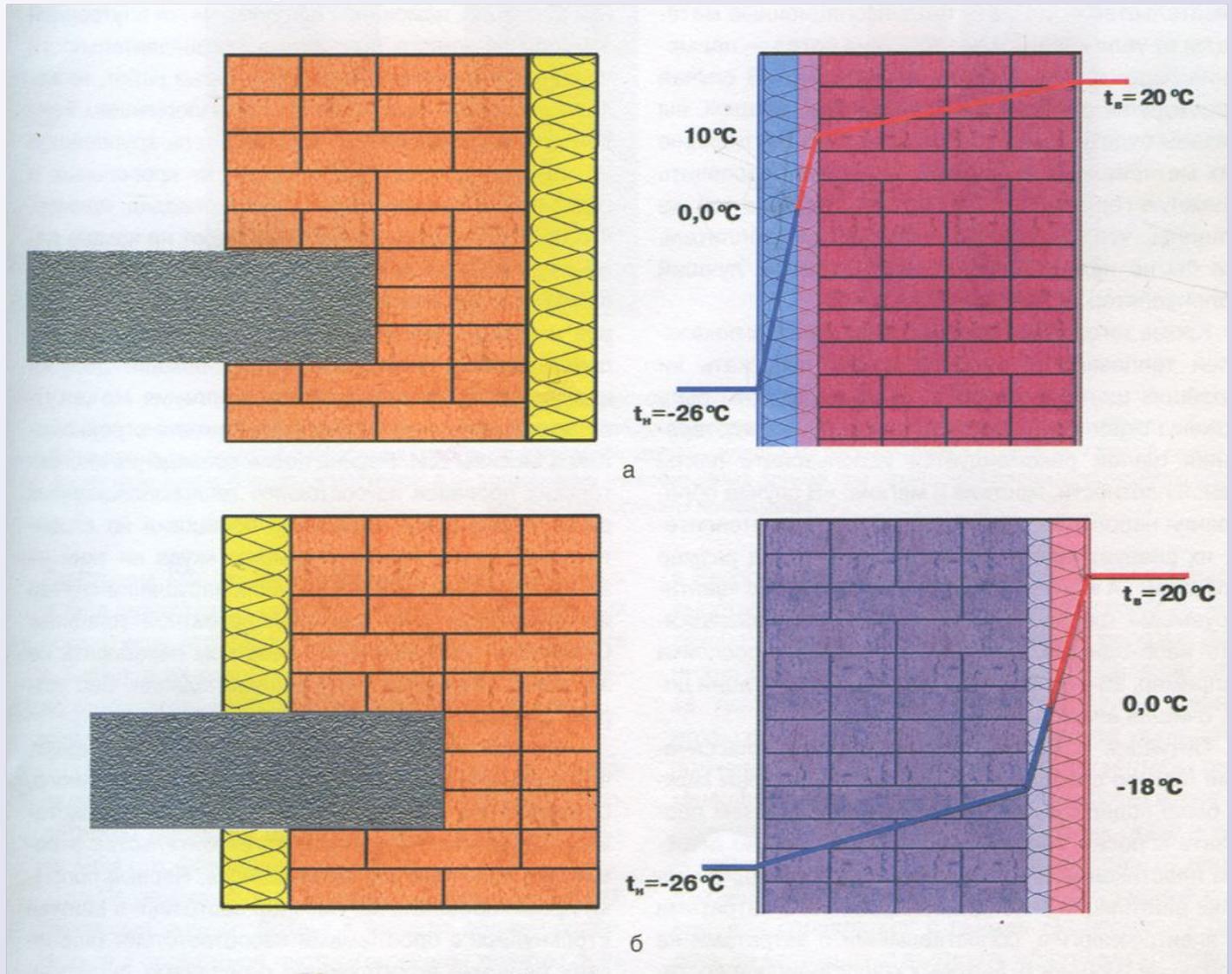
**Первоочередные мероприятия  
собственников помещений в МКД  
в целях повышения уровня  
энергосбережения**

- **установка устройства, обеспечивающих автоматизированную и ручную регулировку теплопотребления в зависимости от температуры наружного воздуха;**
- **утепление дверных блоков на входе в подъезды, дверных блоков переходных балконов и обеспечение автоматического закрывания дверей;**
- **восстановление изоляции трубопроводов системы отопления и горячего водоснабжения с применением энергоэффективных материалов; заделка и уплотнение дверных блоков на входе в подъезды, дверных блоков переходных жон, в проемах подвальных и чердачных помещений, оконных блоков в подъездах;**
- **замена ламп накаливания в местах общего пользования на энергоэффективные лампы;**
- **установка автоматических устройств по управлению освещением в местах общего пользования и придомовой территории**

## **Типовые мероприятия для снижения энергии на единицу площади жилого фонда:**

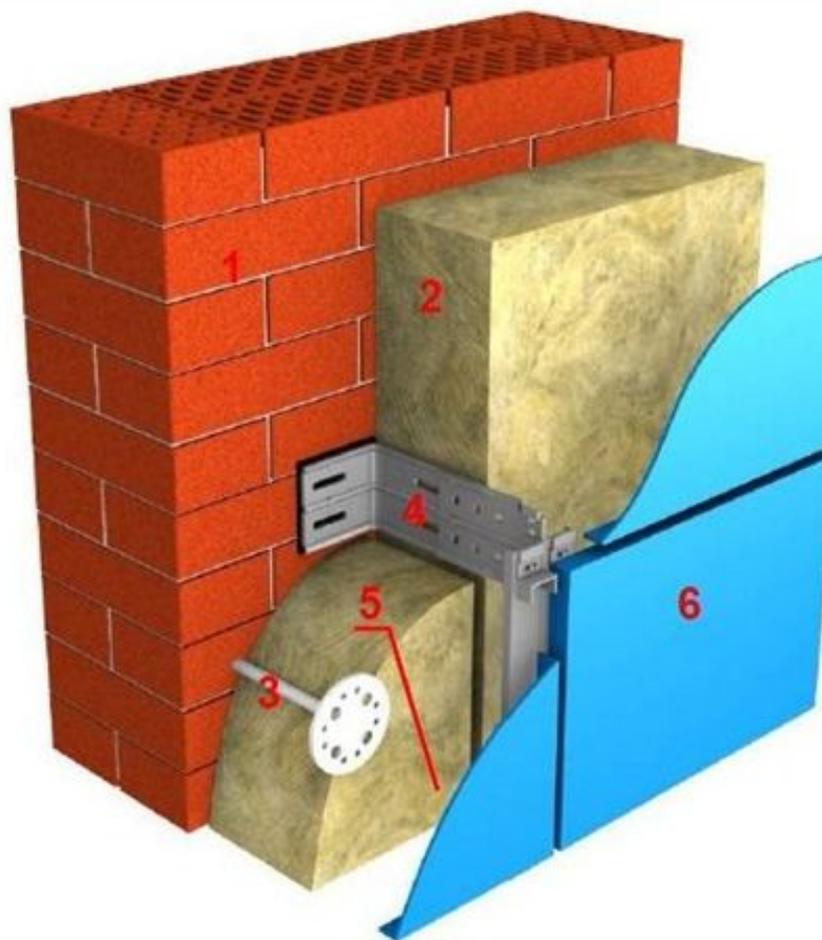
- - мероприятия по переходу на оплату коммунальных услуг населением, исходя из показаний приборов учета используемых энергетических ресурсов в МКД,**
- - установка автоматизированных узлов регулирования теплотребления с балансировочными клапанами,**
- - оборудование систем освещения подъездов, помещений обего пользования в МКД системами автоматического регулирования,**
- - модернизация действующего лифтового оборудования,**
- - внедрение многоставочных счетчиков электроэнергии, замена приборов на многотарифные с подключением к информационным системам сбора и обработки данных,**
- - усиление теплозащиты стен и перекрытий, замена оконных и дверных заполнений в помещениях МКД,**

# Схемы утепления стен



# Вентилируемый фасад

1. Наружная стена, толщина по проекту
2. Теплоизоляция ТЕХНОВЕНТ ДВУХСЛОЙНЫЙ, толщина по расчету
3. Закрепление теплоизоляции - тарельчатый фасадный дюбель ТН
4. Подконструкция для крепления облицовочных панелей
5. Вентилируемый зазор – 50 мм
6. Облицовочные панели



# Энергосервисный договор

**Энергосервисный договор - договор, предметом которого является осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчиком.**

**Энергосервисный договор должен содержать:**

- условие о величине экономии энергетических ресурсов, которая должна быть обеспечена исполнителем в результате исполнения энергосервисного договора;**
- условие о сроке действия энергосервисного договора, который должен быть не менее чем срок, необходимый для достижения установленной энергосервисным договором (контрактом) величины экономии энергетических ресурсов;**
- иные обязательные условия энергосервисных договоров**

# Капитальный ремонт МКД.

## Что сделано

**Разработана целевая долгосрочная модель региональной системы ремонта**

- **- определен набор основных характеристик МКД, укрупненные показатели стоимости, стандартные межремонтные сроки по видам работ**
- **- модель протестирована на реальных данных (г. Мончегорск Мурманской обл)**
- **- определена средняя удельная стоимость ремонта и структура удельной стоимости**
- **- определено целевое значение платежа**
- **- определены потребности и целевая структура финансирования для РФ**
- **- создана система сбора данных и формирования проектов региональных программ**

## **Энергосервисный договор может содержать:**

- условие об обязанности исполнителя обеспечивать при исполнении энергосервисного договора согласованные сторонами режимы, условия использования энергетических ресурсов (включая температурный режим, уровень освещенности, другие характеристики, соответствующие требованиям в области организации труда, содержания зданий, строений, сооружений) и иные согласованные при заключении энергосервисного договора условия;**
- условие об обязанности исполнителя по установке и вводу в эксплуатацию приборов учета используемых энергетических ресурсов;**
- условие об определении цены в энергосервисном договоре исходя из показателей, достигнутых или планируемых для достижения в результате**

# Собственники зданий, собственники помещений в МКД

- **обязаны обеспечивать соответствие** зданий, многоквартирных домов **установленным требованиям энергетической эффективности** и требованиям их **оснащенности приборами учета** в течение всего срока их службы путем организации их надлежащей эксплуатации и своевременного устранения выявленных несоответствий

В перечень требований к содержанию общего имущества в МКД включаются требования о проведении мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности многоквартирного дома

# Собственники помещений в МКД

обязаны

- **нести расходы** на проведение обязательных мероприятий
- обеспечить **оснащение** домов **коллективными** (общедомовыми) **приборами учета** используемых воды, тепловой энергии, электрической энергии, а также **индивидуальными приборами учета** используемых воды, природного газа, электрической энергии
- обеспечить надлежащую эксплуатацию приборов учета, их сохранность, своевременную замену

# Органы государственной власти субъектов Российской Федерации

- разработка и реализация **региональных программ** в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- установление **перечня обязательных мероприятий** по энергосбережению и повышению энергетической эффективности **в отношении общего имущества собственников помещений в МКД** подлежащих проведению **единовременно и (или) регулярно**

# Ресурсоснабжающая организация

обязана

- предоставить собственникам, лицам, ответственным за содержание многоквартирных домов, предложения об оснащении приборами учета
- осуществлять деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета (по договорной цене).
- (Все сроки выполнения уже прошли)

Оплата цены по договору **равными долями в течение 5 лет** за исключением случая, если потребитель выразил намерение оплатить цену единовременно или с меньшим периодом рассрочки.

# Лицо, ответственное за содержание МКД, обязано:

- **проводить мероприятия** включенные в утвержденный перечень
- регулярно (не реже чем 1 раз в год) **разрабатывать** и доводить до собственников **предложения о мероприятиях** по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием **расходов на их проведение, ожидаемого снижения** потребления энергоресурсов и **сроков окупаемости** предлагаемых мероприятий
- в отопительный сезон - **регулировать расход тепловой энергии** (при наличии технической возможности регулирования и при соблюдении тепловых и гидравлических режимов, а также требований к качеству коммунальных услуг, санитарных норм и правил)
- если расчеты за потребляемую тепловую энергию осуществляются с учетом тепловой нагрузки, **определить величину тепловой нагрузки** при соблюдении требований к качеству коммунальных услуг, санитарных норм и правил
- произвести иные предусмотренные законодательством действия в целях **оптимизации расходов** собственников помещений в МКД на оплату тепловой энергии

# Лицо, ответственное за содержание МКД, обязано:

информировать собственников помещений в МКД

- о проводимых действиях или об отсутствии возможности их проведения по технологическим причинам
- о поступивших предложениях РСО об оснащении многоквартирных домов, помещений в них приборами учета
- об установленных законом сроках оснащения приборами учета

# Ответственность за несоблюдение требований

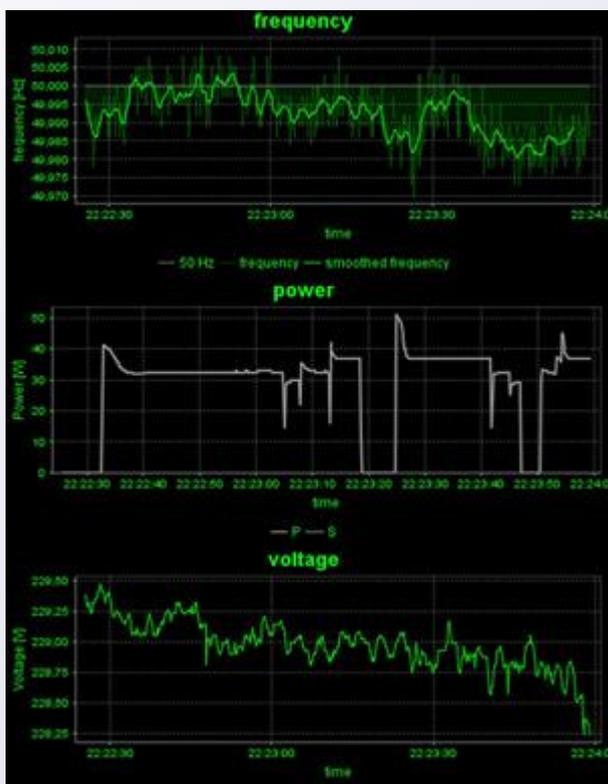
**Несоблюдение лицами, ответственными за содержание МКД, требований:**

- энергетической эффективности, предъявляемых к МКД
- оснащенности МКД приборами учета
- о проведении обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности общего имущества в МКД
- о разработке и доведении до сведения собственников помещений в МКД предложений о мероприятиях по энергосбережению и повышению энергетической эффективности

**влечет наложение административного штрафа:**

- на должностных лиц в размере от 5 тыс. до 10 тыс. рублей
- на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от 10 тыс. до 15 тыс. рублей
- на юридических лиц - от 20 тыс. до 30 тыс. рублей

# Умный дом



# Практический пример внедрения энергоэффективных мероприятий для жилого дома

Покомнатная вентиляция с рекуперацией



до 30%

Регулирование естественной вентиляции исходя из влажности воздуха



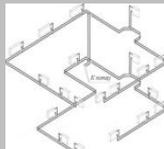
до 2%

Радиаторы отопления с отражателями (металлическими, рулонными) и термостатами



до 0,5%

Горизонтальная разводка систем отопления, ГВС/ХВС с исполнительной арматурой



до 1,5%

Низкоэмиссионные стеклопакеты  
Коэффициент эмиссии до 0.03,  
экономия 30% тепла



до 1,2%

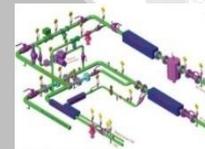
Энергоэффективные межквартирные двери

до 5%

Утилизация тепла канализационных стоков на ГВС

до 0,8%

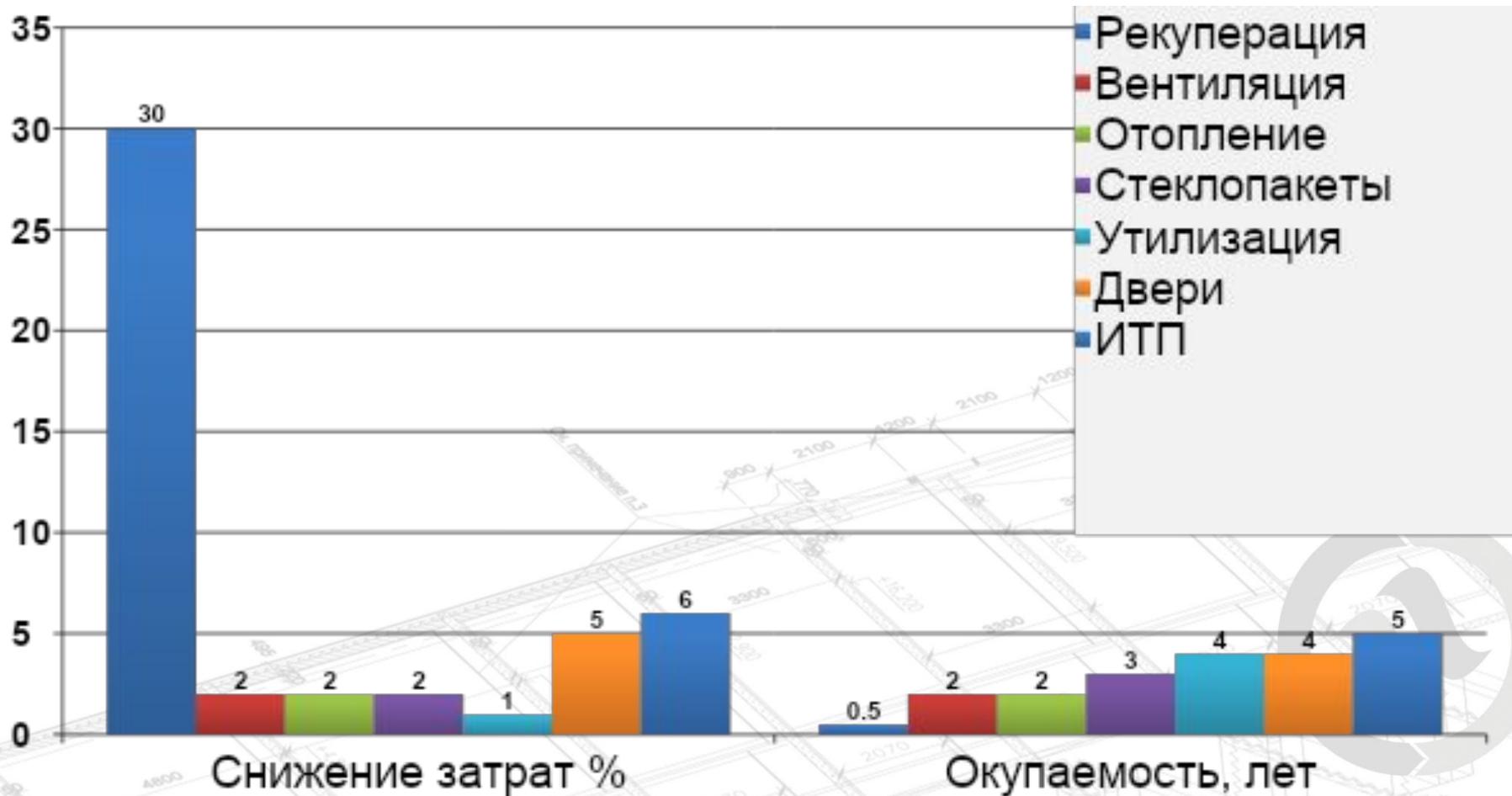
Индивидуальный тепловой пункт (планшетный, блок-модульный, центральный) и диспетчеризация дома



до 6%

# 5. Экономические аспекты внедрения энергоэффективных мероприятий для жилого дома

Расчеты по Мурманску



## 5. Экономические аспекты внедрения энергоэффективных мероприятий для жилого дома

Пример расчеты внедрения энергоэффективных мероприятий, для возводимого жилого дома в г. Мурманске:



Жилой дом ( $S^{\text{общ.}}$  4 406,00 м<sup>2</sup>) см/стоим. **140 млн.руб.**

Доп.объем инвест. на ЭнЭф мероприятия **8,65 млн.руб.**

Удорожание строительства в расчете на м<sup>2</sup> **6,2%**

Экономия платежей на теплоснабж. и ГВС **до 50%**

Расчетный срок окупаемости **до 5 лет**

## 6. Выводы.

Для массового продвижения ЭнЭф проектов необходимо:

- Совершенствование нормативной базы как на региональном, так и на федеральном уровне (нормы выпускаются вдогонку, с опозданием, повторяют стереотипы) (работа с ГД)
- Тарифы и нормы действительно стимулирующие энергосбережение.
- Информационная база ЭнЭф решений и проектов(каталог)
- Взаимодействие с администрациями в регионах, федеральными .
- Обобщение зарубежного опыта и рекомендации
- Скоординированная и системная подготовка кадров
- Просвещение и популяризация ЭнЭф проектов среди участников рынка

Государственная корпорация – Фонд содействия реформированию ЖКХ



## **Энергоэффективный жилой дом**

Москва

## **Пояснительная записка Энергоэффективный жилой дом**

Государственная корпорация - Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства разрабатывает проект энергоэффективного 3-х этажного 2-х подъездного 18-ти квартирного дома экономического класса.

Предусматривается ряд мероприятий по повышению энергоэффективности дома и конструкций ограждающих стен.

Производится попытка соотнести (с определением срока окупаемости) насколько увеличение затрат на строительство способно сократить расходы на эксплуатацию.

Дополнительные затраты на энергоэффективные и энергосберегающие материалы составляют около 10 млн. рублей при общей стоимости проекта 40 млн. рублей. В настоящее время производится анализ возможности снижения стоимости  $1 \text{ м}^2$  за счет применения различных строительных систем с целью выхода на стоимость в 20 тыс. рублей за  $1 \text{ м}^2$  с тем, чтобы при использовании всех энергоэффективных мероприятий, стоимость не превышала 30 тыс. рублей за  $1 \text{ м}^2$  (использование технологий несъемной опалубки, трехслойных стеновых теплоэффективных блоков и т.д.).





## Архитектурные строительные решения

Проектом предусматривается строительство 3-х этажного жилого дома, площадью 1000 квадратных метров, состоящего из крупно-панельных блок-секций серии «КПД-330». В основу планировки блок-секций положено конструктивно-планировочное решение крупно-панельных жилых домов, с учетом оснастки комбината железобетонных изделий ЗАО "БКЖБИ-2".

Дом имеет близкую к меридианальной ориентацию продольного фасада здания.

Крыша чердачная плоская с организованным внутренним водостоком.

Наружная отделка выполняется с устройством системы навесных вентилируемых фасадов в соответствии с паспортом цветового решения фасадов.

Устройство системы НВФ с применением композитных листов выполняется по утеплителю минераловатной (базальтовой) внахлест и защищается ветрогидрозащитной мембраной, сопротивление теплопередаче стен составляет  $5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

Окна и балконные двери выполняются из поливинилхлоридных профилей показатель приведенного сопротивления теплопередачи -  $R=0,7 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .



## **Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.**

В здании запроектированы системы хозяйственно-питьевого и горячего водопровода.

На вводе в здание предусмотрено устройство индивидуального теплового пункта (ИТП). В ИТП установить оборудование, обеспечивающее:

- поддержание расчетного статического давления в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- автоматическое поддержание температуры теплоносителей по отопительному графику;
- учет расходов тепла и сетевой воды в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, а также отдельный учет в системах холодного и горячего водоснабжения.

Система теплоснабжения - закрытая, при качественном регулировании.

Принцип действия индивидуального теплового пункта основан на поддержании заданного перепада давления, необходимого для обеспечения циркуляции теплоносителя в системе теплоснабжения абонентов, а также для учёта и контроля использования теплоты теплоносителя.



## Теплоэнергетические показатели

			Энергоэф- фективный дом	По существующим нормативам
25.	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	$Q_h$ , МДж	982858	1079720*
26.	Удельные бытовые тепловыделения	$q_{int}$ , Вт/м <sup>2</sup>	17	17
27.	Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период	$Q_{int}$ , МДж	311621	311621
28.	Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	$Q_s$ , МДж	472478	472478
29.	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$Q_h$ , МДж	437246	546700
30.	Удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_h^{des}$ , кДж/ (м <sup>2</sup> ·°C·сут)	10,61	13,26

\*Эти нормативы выше чем были для зданий сегодняшней массовой застройки в 2 раза



## ВЕНТИЛЯЦИЯ

Система вентиляции механическая, с синхронизированными регулируемым притоком и вытяжкой.

В техническом чердаке установлены рекуператоры производительности 2300 м<sup>3</sup>/ч, по одному на подъезд.

Максимальный объем удаляемого воздуха в системе вентиляции дома 4600 м<sup>3</sup>/ч, при схеме 60 м<sup>3</sup>/ч удаление воздуха из кухни, 50 м<sup>3</sup>/ч удаление воздуха из санузла.

Для эффективного использования тепловой энергии в систему вентиляции добавлен пластинчатый рекуператор, позволяющий использовать 60 % тепла удаляемого воздуха, и система регулирования вентиляции, с возможностью полного блокирования системы вентиляции при отсутствии человека в квартире.

Снижение расхода тепловой энергии на подогрев приточного воздуха планируется снизить за счет рекуперации тепла на 60%, за счет регулирования воздухообмена на 30%.

Расход тепла на подогрев приточного воздуха при типовой схеме вентиляции (естественная, без рекуперации и регулирования) составит 599270 МДж за отопительный период.

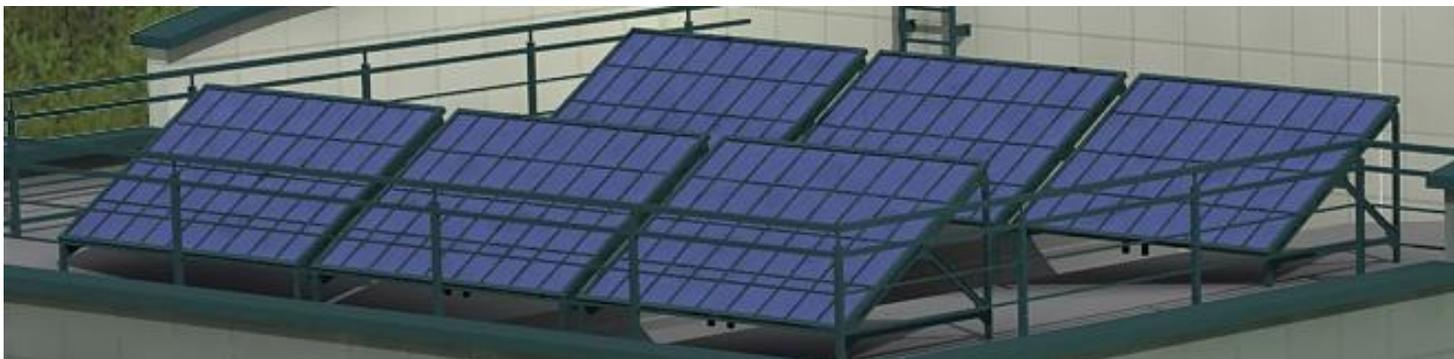
Расход тепла на подогрев приточного воздуха при энергоэффективной схеме вентиляции составит  $599270 * 0,4 * 0,7 = 167796$  МДж за отопительный период.

Экономия тепла на подогрев приточного воздуха (с учетом мероприятий по энергоэффективности)  $599270 - 167796 = 431474$  МДж/год (103,056 Гкал/год)

**Таким образом ожидаемая экономия тепловой энергии на подогрев приточного воздуха составит 72%.**

Также преимуществом такой системы является более качественная работа система вентиляции, и избежание проблем которые возникают при естественной вентиляции (отсутствие притока при закрытых окнах, и вытяжки зависящей от погодных условий), возможность фильтрации приточного воздуха, возможность установки центрального кондиционера.





**Общедомовое освещение** – с использованием стационарной солнечной электростанции. Солнечные модули монтируются на крыше здания. Зарядные устройства, аккумуляторные батареи, инверторы устанавливаются в специальном помещении. Установленная электрическая мощность солнечных модулей- 2 кВт. Солнечные модули по нанотехнологиям производятся в г. Новочебоксарск Чувашской Республики в рамках совместного проекта ГК РОСНАНО и ОАО «Химпром».

Расчетная годовая выработка электрической энергии за счет прямого преобразования *солнечной радиации*  $1415 \cdot 20 \cdot 0,16 = 4530$  кВт ч



## Архитектурные строительные решения

Проектом предусматривается строительство 3-х этажного жилого дома, площадью 1000 квадратных метров, состоящего из крупно-панельных блок-секций серии «КПД-330». В основу планировки блок-секций положено конструктивно-планировочное решение крупно-панельных жилых домов, с учетом оснастки комбината железобетонных изделий ЗАО "БКЖБИ-2".

Дом имеет близкую к меридианальной ориентацию продольного фасада здания.

Крыша чердачная плоская с организованным внутренним водостоком.

Наружная отделка выполняется с устройством системы навесных вентилируемых фасадов в соответствии с паспортом цветового решения фасадов.

Устройство системы НВФ с применением композитных листов выполняется по утеплителю минераловатной (базальтовой) внахлест и защищается ветрогидрозащитной мембраной, сопротивление теплопередаче стен составляет  $5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ .

Окна и балконные двери выполняются из поливинилхлоридных профилей показатель приведенного сопротивления теплопередачи -  $R=0,7 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ .



## **Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.**

В здании запроектированы системы хозяйственно-питьевого и горячего водопровода.

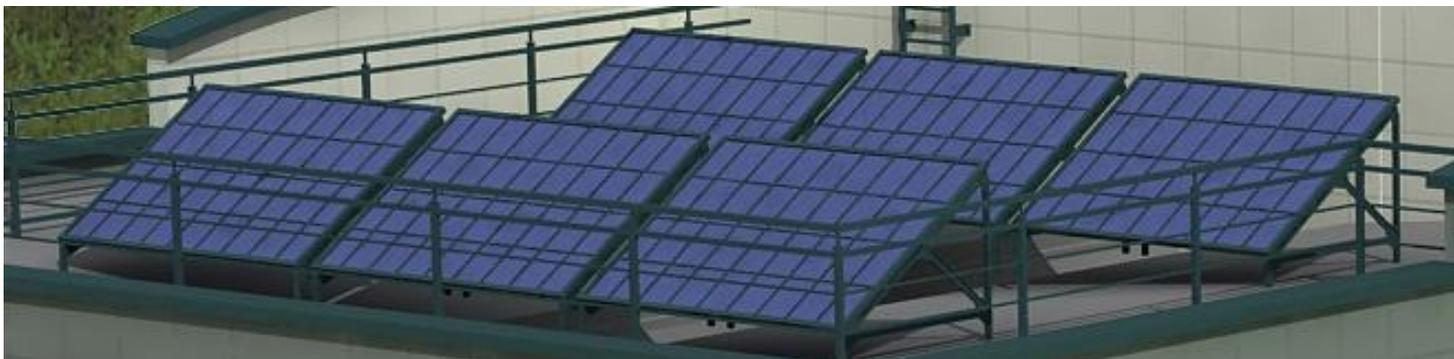
На вводе в здание предусмотрено устройство индивидуального теплового пункта (ИТП). В ИТП установить оборудование, обеспечивающее:

- поддержание расчетного статического давления в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- автоматическое поддержание температуры теплоносителей по отопительному графику;
- учет расходов тепла и сетевой воды в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, а также отдельный учет в системах холодного и горячего водоснабжения.

Система теплоснабжения - закрытая, при качественном регулировании.

Принцип действия индивидуального теплового пункта основан на поддержании заданного перепада давления, необходимого для обеспечения циркуляции теплоносителя в системе теплоснабжения абонентов, а также для учёта и контроля использования теплоты теплоносителя.





**Общедомовое освещение** – с использованием стационарной солнечной электростанции. Солнечные модули монтируются на крыше здания. Зарядные устройства, аккумуляторные батареи, инверторы устанавливаются в специальном помещении. Установленная электрическая мощность солнечных модулей- 2 кВт. Солнечные модули по нанотехнологиям производятся в г. Новочебоксарск Чувашской Республики в рамках совместного проекта ГК РОСНАНО и ОАО «Химпром».

Расчетная годовая выработка электрической энергии за счет прямого преобразования *солнечной радиации*  $1415 \cdot 20 \cdot 0,16 = 4530$  кВт ч



## ОБЩАЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА

1. Общая экономия тепла за счет энергосберегающих мероприятий  $528336 \text{ МДж} = 126 \text{ Гкал}$

Стоимость экономии тепла  $126 * 904,79 = 114 \text{ тыс. рублей/год}$

2. Снижение затрат на производство горячей воды  $262 - 111 = 151 \text{ тыс. рублей/год}$

3. Стоимость электроэнергии, СЭС  $4530 * 1,792 = 8 \text{ тыс. рублей/год}$

Общее снижение затрат на тепло и электроэнергию  $114 + 151 + 8 = 273 \text{ тыс. рублей/год}$ .

Дополнительные капитальные затраты примерно 10 миллионов рублей.

Дисконтированный срок окупаемости дополнительных капитальных затрат – 8 лет

