

АРХЭКОЛОГИЯ (АРХИТЕКТУРНАЯ ЭКОЛОГИЯ)

«ЗЕЛЕННЫЕ» СТАНДАРТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

<http://www.greenstand.ru/watch/stroy.html>

http://www.rugbc.org/?gclid=COfMjLD3tMkCFU63GwodPNUL_g

<http://breeam.geo-engine.ru/>

Зеленое строительство - Green construction, Green Buildings

Это подход к строительству и эксплуатации зданий и сооружений, конечной целью которого является минимизация уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла здания, от проектирования до сноса, повышение качества объектов недвижимости и комфорта их внутренней среды, экологической безопасности для людей и природы.

«Зеленые» строительные стандарты

Системы стандартов основываются на критериях и требованиях к объектам недвижимости, учитывающих социально-экономические, климатические, природные и другие условия каждой страны.

В мире действует **более тридцати национальных систем** добровольных "зелёных" стандартов строительства.

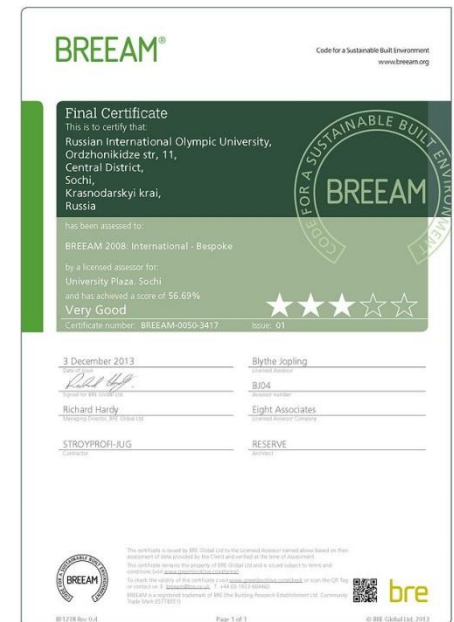
Базовые принципы:

- добровольность;
- оценка независимыми от заказчика экспертами-оценщиками;
- рейтингование за соответствие тем или иным критериям;
- деление критериев на группы и придание им веса;
- применение математической формулы расчета;
- научная обоснованность критериев;
- строгая система аккредитации фирм;
- открытые методические материалы и инструкции;
- непрерывное развитие и совершенствование систем оценки;
- выдача соответствующего знака.

BREEAM (Великобритания)

Стандарт предполагает рейтинговую оценку по 10 основным экологическим подразделам:

- ☐ менеджмент
- ☐ здоровье и комфорт
- ☐ энергия
- ☐ транспорт
- ☐ вода
- ☐ материалы
- ☐ утилизация отходов
- ☐ использование земли и экология
- ☐ загрязнение
- ☐ инновации



BREEAM (Великобритания)

ООО «Геоэкология Инжиниринг»

<http://breeam.geo-engine.ru>

Гостиница МОК Сочи - Very GOOD



БЦ Романов Двор Москва - Excellent

LEED (США)

Бизнес-центр «Ренейссанс Правда» Санкт-Петербург - золотой



DGNB (Германия)

Сертификаты:

- ☐ Сертифицировано.
- ☐ Бронза
- ☐ Серебро
- ☐ Золото.



БЦ «Ленинский Проспект 119» - Москва -
золотой сертификат.

Российская система «зеленые стандарты»

Система добровольной сертификации объектов недвижимости "Зеленые стандарты». Впервые - Сочи.



Российская система «зеленые стандарты»



СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ «ЗЕЛЕННЫЕ СТАНДАРТЫ»

ОБЪЕКТЫ
СЕРТИФИКАЦИИ

Проектируемые, завершенные



Земельные участки



Объекты
строительства



Здания



Сооружения



Помещения

ЗАСТРОЙЩИК

ЗАКАЗЧИК

Консалтинговая
компания

Аккредитованная
организация

Испытательная
лаборатория

СЕРВИСНЫЕ
СТРУКТУРЫ

Совет
Системы

НП «Центр экологической сертификации –
Зеленые стандарты»

Апелляционная
комиссия

СИСТЕМА
СЕРТИФИКАЦИИ

Центр подготовки и аттестации
экспертов Системы

Аккредитованные Центры
по направлениям

ДОКУМЕНТАЦИЯ
СИСТЕМЫ
СЕРТИФИКАЦИИ



Отчет



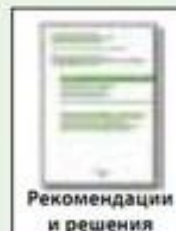
Экологическое
заключение



Сертификат



Знак
соответствия



Рекомендации
и решения

Российская система «зеленые стандарты»

Система – рейтинговая.

4 вида сертификатов:

- ☐ "Зелёный Стандарт" – 40-49 % от максимально возможного количества баллов
- ☐ "Зелёный Стандарт – Серебро" – 50-59 %
- ☐ "Зелёный Стандарт – Золото" – 60-79 %
- ☐ "Зелёный Стандарт – Платина" – 80 % и более

Для пользователей

- сокращение текущих платежей на освещение и отопление зданий;
- более комфортные условия для сотрудников;
- повышение имиджевой составляющей.

Для владельцев и эксплуатантов объектов

- сокращение потребления электроэнергии, тепла, воды;
- сокращение затрат на обслуживание объекта;
- аренда — более высокая наполняемость здания;
- дополнительное конкурентное преимущество на рынке.

Для проектировщиков, строителей

- более высокую конкурентоспособность проекта как экологически чистого;
- при строительстве объекта применялись современные инновационные решения и технологии;
- улучшение имиджа компании как социально ответственной и экологически ориентированной.

Нормативные документы

ПНСТ 349-2019. Зеленые стандарты. Зеленые технологии среды жизнедеятельности и зеленая инновационная продукция. Термины и определения.

ПНСТ 350-2019. Зеленые стандарты. Зеленые технологии среды жизнедеятельности. Классификация.

ПНСТ 351-2019. Зеленые стандарты. Зеленые технологии среды жизнедеятельности. Критерии отнесения.

ПНСТ 352-2019. Зеленые стандарты. Зеленые технологии среды жизнедеятельности. Оценка соответствия требованиям зеленых стандартов.

ПНСТ 406-2020 "Зеленые" стандарты. Модули фотоэлектрические монокристаллические. Критерии и показатели для подтверждения соответствия "зеленой" продукции.

ГОСТ Р 54964-2012
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕКТАМ
НЕДВИЖИМОСТИ

ГОСТ Р 54964-2012

Настоящий стандарт устанавливает **экологические требования к объектам недвижимости** - зданиям и сооружениям, включая их придомовую территорию, и распространяется на все категории проектируемых, построенных, реконструируемых и сданных в эксплуатацию объектов недвижимости.

ГОСТ Р 54964-2012

Базовые категории:

1. экологический менеджмент;
2. инфраструктура и качество внешней среды;
3. качество архитектуры и планировка объекта;
4. комфорт и экология внутренней среды;
5. качество санитарной защиты и утилизации отходов;
6. рациональное водопользование и регулирование ливнестоков;
7. энергосбережение и энергоэффективность;
8. охрана окружающей среды при строительстве, эксплуатации и утилизации объекта;
9. безопасность жизнедеятельности.

1. Экологический менеджмент

Организация экологического менеджмента и мониторинга

- Наличие системы экологического менеджмента
- Наличие плана мероприятий по предотвращению воздействия опасных природных явлений
- Наличие плана ландшафтного обустройства
- План регулирования ливнестоков
- Информирование граждан об основных показателях объекта

Оптимизация проектных решений

- Моделирование и вариантный анализ экоустойчивости объекта недвижимости
- Моделирование и вариантный анализ теплофизических и энергетических свойств объекта недвижимости
- Оптимизация стоимости жизненного цикла объекта недвижимости

Квалификационные требования

- Участие аттестованных специалистов по оценке соответствия «зеленых» зданий при: проектировании; строительстве; эксплуатации

2. Инфраструктура и качество внешней среды

Выбор участка под строительство

- Результаты инструментального анализа загрязнения почвы, воздушного бассейна, водных источников
- Результаты инструментального анализа электромагнитных излучений. Анализ техногенных рисков и опасных природных явлений

Обеспеченность придомовой территории различными площадками

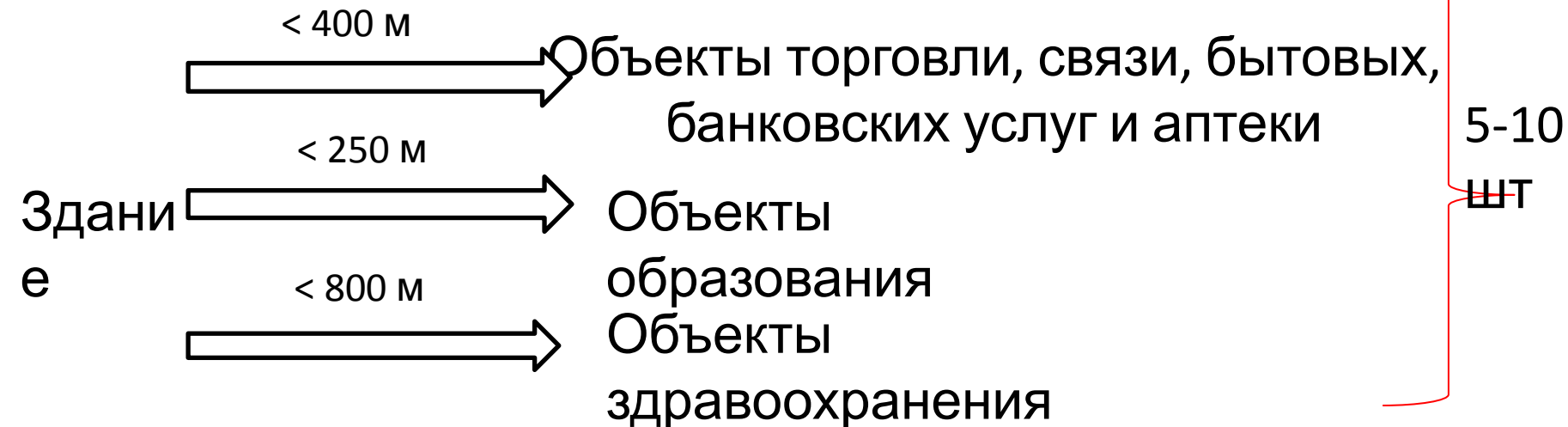


2. Инфраструктура и качество внешней среды

Доступность общественного транспорта



Доступность объектов социально-бытовой инфраструктуры



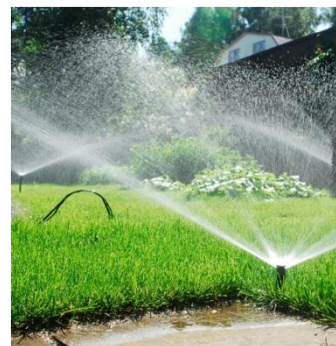
2. Инфраструктура и качество внешней среды



**Озелененность
территории**

10-20 %

**Ландшафтное
орошение**



**Близость водной среды и
визуальный комфорт**



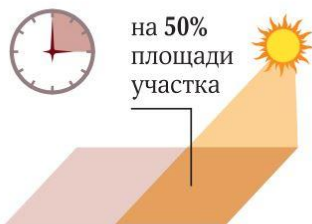
2. Инфраструктура и качество внешней среды

Инсоляция прилегающей территории

110-120 %

Изменения норм инсоляции детских площадок

Было – минимум
3 часа солнца в сутки



Стало – минимум
2,5 часа солнца в сутки



17-этажный дом можно
будет построить на **6-10 м**
ближе
к территории
детского сада
или школы



Каких территорий коснутся изменения



Детские игровые
площадки



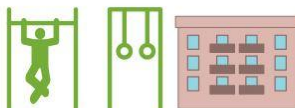
Групповые площадки
дошкольных организаций



Зоны отдыха общеобразо-
вательных школ
и школ-интернатов



Зоны отдыха ЛПО*
стационарного типа



Спортивные площадки
жилых домов



Спортивные
зоны

Источник: Роспотребнадзор

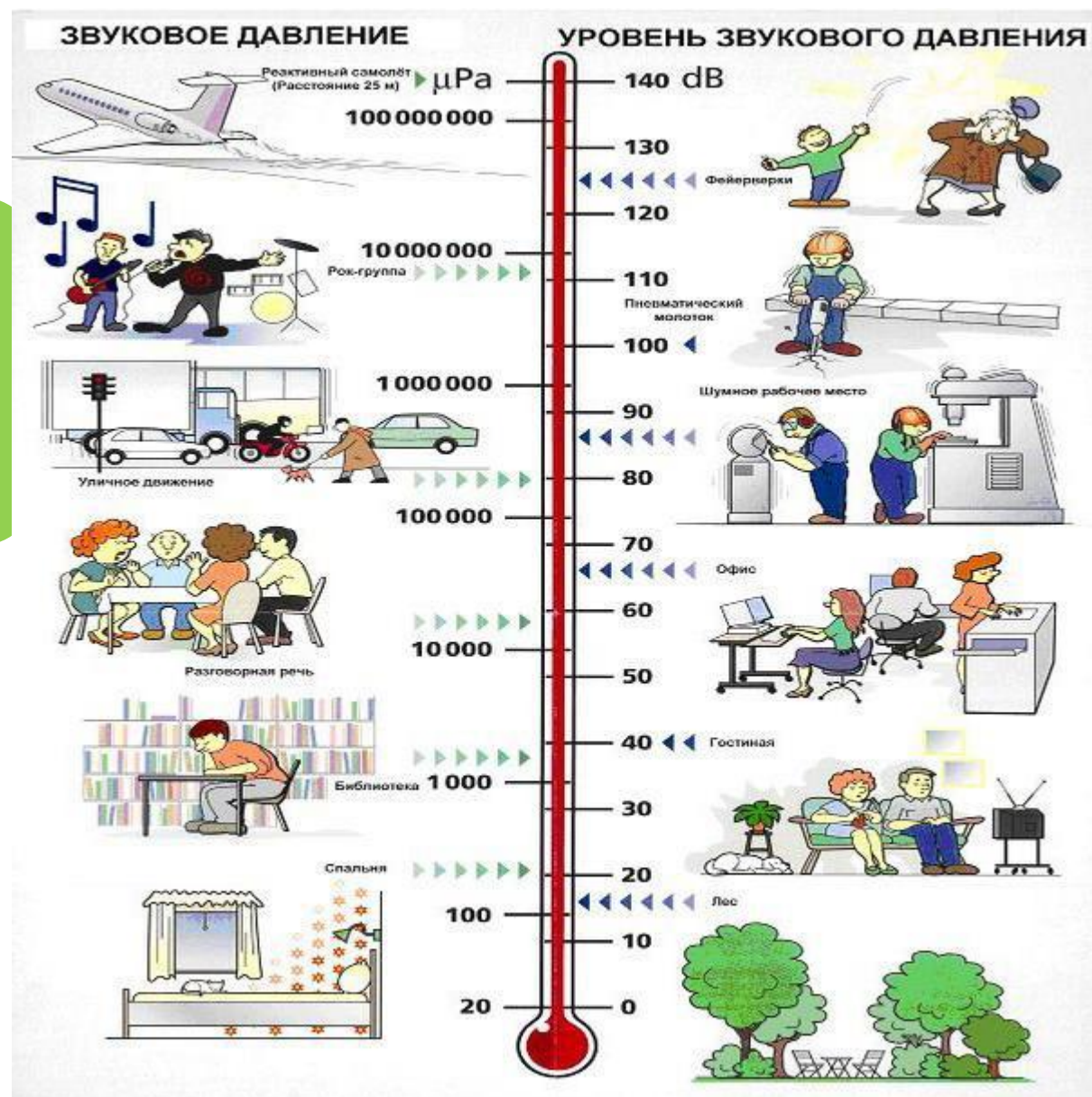
*Лечебно-профилактические объединения.

ИЗВЕСТИЯ

2. Инфраструктура и качество внешней среды

Защищенность
придомовой
территории от
шума, вибрации и
инфразвука

- День - 35-45 дБА
- Ночь - 25-35 дБА



2. Инфраструктура и качество внешней среды

Освещенность территории и защищенность территории от светового загрязнения

- Локализация наружного освещения

Защищенность от ионизирующих и электромагнитных излучений

- Эквивалентная доза (МЭД) внешнего гамма-излучения - 0,1-0,2 мкЗв/ч;
- Снижение нормативного уровня напряженности электрического поля на 10- 20%

Доступность экологического транспорта



2. Инфраструктура и качество внешней среды

Доступность зданий для маломобильных групп населения

- участки и территории;
- входы и пути движения;
- лестницы и пандусы;
- лифты и подъемники;
- пути эвакуации;
- внутреннее оборудование, включая средства информации и сигнализации



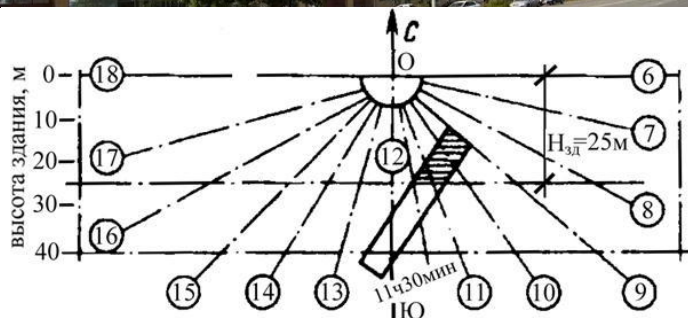
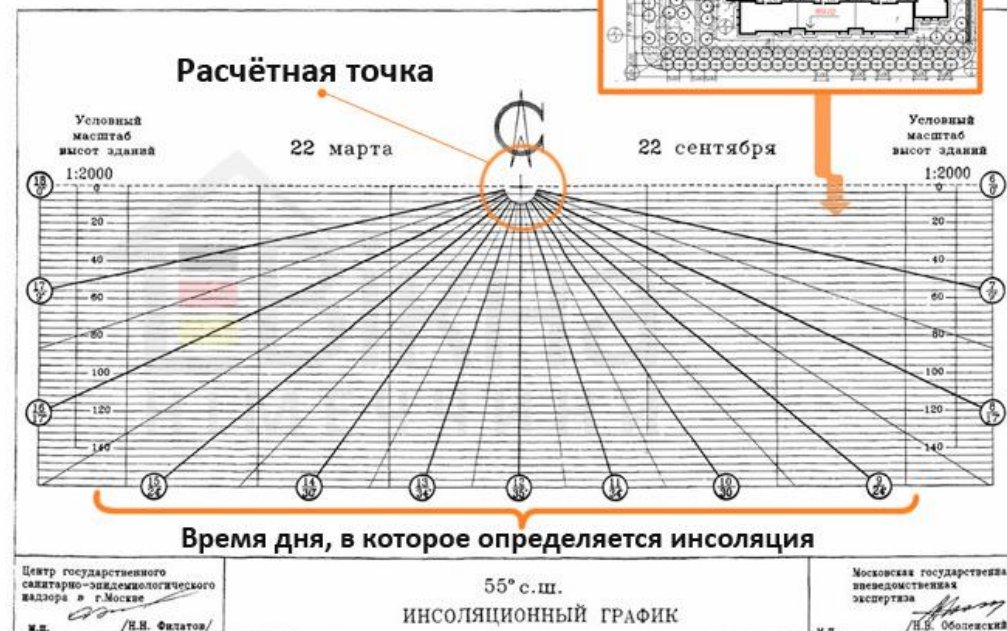
3. Качество архитектуры и планировка объекта

Обеспеченность помещений естественным освещением и инсоляцией

Зона	Широты	Нормативная продолжительность инсоляции (не менее)	Даты календарного периода
Северная зона	Севернее 58° с.ш.	2ч 30 мин	22 апреля — 22 августа
Центральная зона	58° с.ш. - 48° с.ш.	2ч	22 апреля — 22 августа
Южная зона	Южнее 48° с.ш.	1ч 30мин	22 февраля — 22 октября



График имеет прозрачную основу, подкадывая под нее генплан участка с указанием высот, узнаем, что в тени, а что под солнечными лучами



3. Качество архитектуры и планировка объекта

Обеспеченность помещений естественным освещением и инсоляцией

С этой стороны должны быть большие окна (детская, гостиная, столовая)

Юг

Запад

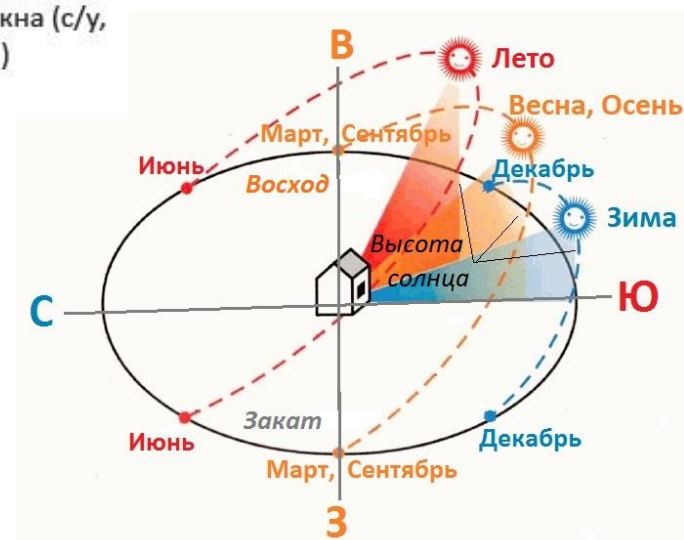
С этой стороны могут быть небольшие окна (лестницы, коридоры, кладовые)

Восток

С этой стороны могут быть небольшие окна (спальня, мастерская)

Север

С этой стороны должны быть совсем маленькие окна (с/у, котельная, гардероб)



3. Качество архитектуры и планировка объекта

Обеспеченность помещений естественным освещением и инсоляцией

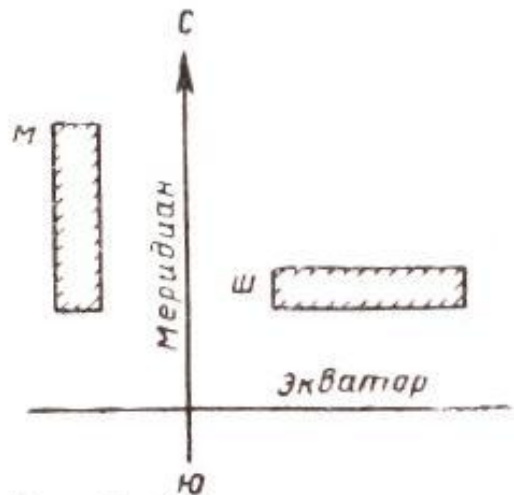
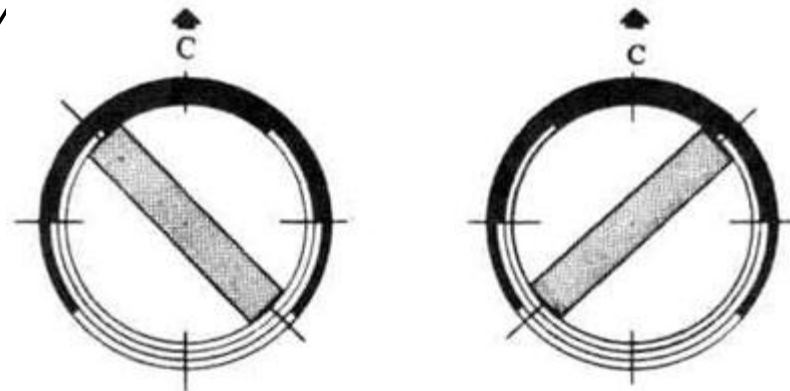


Рис. 5. Широтное и меридиональное положение здания
Ш — широтное; М — меридиональное

Учёт широтной и меридианной ориентации

Широтная — один из фасадов выходит на неблагоприятную для инсоляции сторону горизонта. Однокомнатные квартиры либо не проектируются, либо ориентируются на южную сторону.

Меридианная — часть комнат в многокомнатной квартире имеет благоприятную ориентацию — инсоляции



3. Качество архитектуры и планировка объекта

Обеспеченность помещений естественным освещением и инсоляцией

- Коэффициент естественной освещенности (при верхнем или комбинированном освещении) - 110-120 %
- Продолжительность инсоляции квартир - 100-110 %

Качество архитектурного облика здания

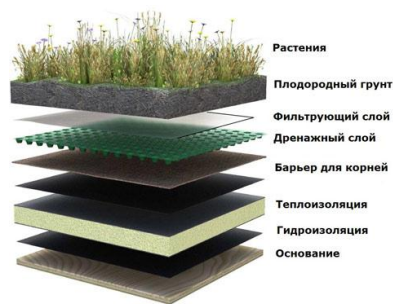
- гармонизация с внешней застройкой,
- соответствие функциональному назначению,
- оригинальность,
- колористика,
- эстетический облик



3. Качество архитектуры и планировка объекта

Озеленение здания

- Доля площади сада на крыше или озелененной крыши в общей площади кровли - 30-50 %



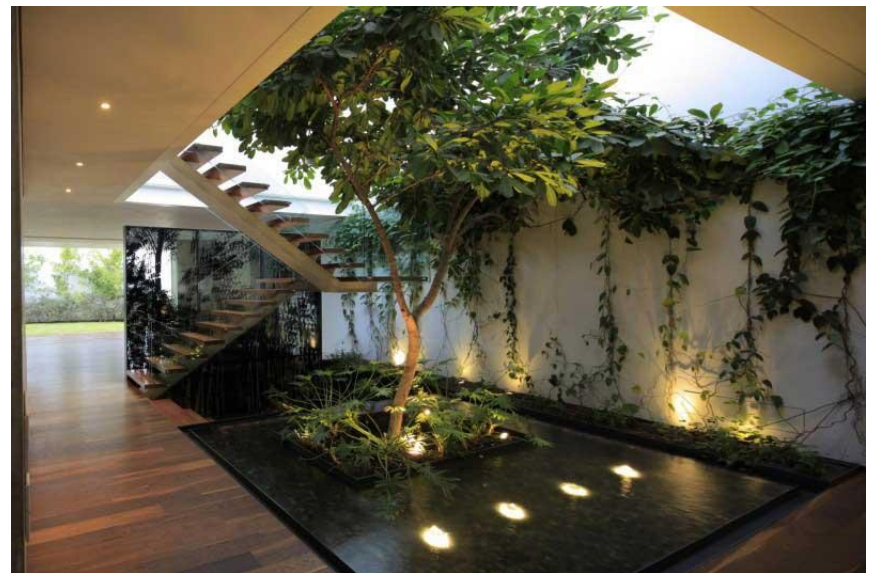
- Наличие элементов вертикального озеленения (трельяжи, шпалеры - решетчатая конструкция, перголы - арочное сооружение)



- Наличие «зимнего сада» и внутреннего озеленения (цветочницы, вазоны)

3. Качество архитектуры и планировка объекта

Растения, закрепленные на вертикальных, горизонтальных и наклонных поверхностях.



Варианты озеленения крыш

- стилобат
- эксплуатируемая крыша
- дерево на крыше
- озеленение террас, балконов и лоджий
- вертикальное озеленение



Преимущества и недостатки зеленой кровли

В использовании травяного газона нет ничего нового, подобные типы кровли известны давно и широко использовались в строительстве и озеленении кровли загородных бунгало, стилизованных беседок и даже бань — землянок.





Кроме очевидного декоративного эффекта, у газона, выложенного на крыше, имеются вполне осязаемые положительные стороны:

Травяная дерновая крыша прекрасно защищает перекрытие от солнечных лучей и избыточного ультрафиолета, из-за пористой структуры основания газона дом с травой на крыше в летний период защищает не хуже полиуретановой или пенополистирольной теплоизоляции, не выделяя при этом вредных испарений; Газон, даже с самой низкорослой травой, задерживает загрязнения и пыль, витающую в воздухе. Если в процессе строительства правильно подобрать условия и травы для посева газона, то вместо запаха разогретого на солнце пластика можно получить аромат мяты или чабреца; Считается, что в домах с травой на крыше шумоизоляция в разы лучше, чем на обычных кровлях. Строительства отдельного слоя звукоизоляции явно не потребуется, так как крыша из дерна глушит даже шаги и звуки разговора.

К сведению! Кроме травяного покрытия, для обустройства газона вполне возможно использовать многолетние цветы, и даже декоративные кустарники с короткой корневой системой.

С усложнением структуры травяной крыши технология обеспечения тоже меняется. От того, насколько удачно будет подобрана схема газона и способ строительства питающего слоя, зависит, насколько удастся преодолеть недостатки



Экстенсивная схема

- 1 Растительный слой – газон
- 2 Почвенный слой – специальный субстрат
- 3 Филтрационный слой – геотекстиль
- 4 Дренажный слой с аэрацией, гидроизоляцией и корнезащитой (дренажная мембрана)
- 5 Теплоизоляция – экструдированный пенополистирол
- 6 Разделительный слой – гидроизоляция
- 7 Гидро- и пароизоляция – ЭПДМ-мембрана
- 8 Грунтовка под гидроизоляцию – битумный праймер
- 9 Основание – древесоплита



Разумеется, все тонкости составления сметных расчетов на кровельное озеленение нужно знать только профессиональным сметчикам. Всем остальным предоставляется прекрасная возможность любоваться живописным видом озелененных крыш и вдыхать насыщенный кислородом воздух, правда, при условии, что технология благоустройства кровель получит достаточно широкое распространение в современном строительстве. Резюмируя все сказанное, технологию благоустройства и озеленения кровель можно считать относительно дорогостоящим, но перспективным направлением развития современного экологичного строительства, масштабы которого растут в мире с каждым годом



Экологические преимущества

- Увлажнение воздуха, естественная прохлада.
- Очищение воздуха.
- Шумо- и звукоизоляция.
- Флора и фауна.
- Использование переработанных материалов.

Экономические преимущества

- Сокращение затрат по реконструкции кровель.
- Увеличение теплоизоляции.
- Эффект влагозадержания.
- Перспективы использования.

3. Качество архитектуры и планировка объекта

Обеспеченность полезной площадью

- Обеспеченность по действующим нормативам 120-150 %

Комфортность объемно-планировочных решений

- Высота помещений - 3,5-4 м
- Коэффициент соотношения ширины и глубины помещений - 1,5-2,0

Размещение объектов социально-бытового назначения в здании

- Число объектов 5-10

Обеспеченность стоянками для автомобилей

- Число машино-мест на квартиру - 1,2-2
- Численность сотрудников на 1 машино-место- 3-7

3. Качество архитектуры и планировка объекта

Оптимальность формы и ориентации здания

- показатель тепловой энергоэффективности (показатель, который оценивает насколько эффективно здание расходует тепловую и электрическую энергию в процессе эксплуатации) - 0,3-0,7

Защищенность помещений от избыточной инсоляции

- не более 100 Вт • ч/м²
- регулируемые солнцезащитные жалюзи
- эффективные светопрозрачные конструкций с селективными солнцезащитными покрытиями



4. Комфорт и экология внутренней среды

Воздушно-тепловой комфорт

- микроклимат: температура, влажность, воздухообмен
- СанПиН 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях"

ТАБЛ. 2. ОПТИМАЛЬНЫЕ И ДОПУСТИМЫЕ НОРМЫ ТЕМПЕРАТУРЫ, ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ И СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА В ТЁПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА (ДЛЯ ПОМЕЩЕНИЙ С ПОСТОЯННЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ)

Нормы	Температура воздуха, °С	Результирующая температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Оптимальные	23–25	22–24	30–60	Не более 0,15
Допустимые	18–28	19–27	Не более 65	Не более 0,25

Световой комфорт

- параметры освещенности,
- коэффициент естественной освещенности,
- показатель дискомфорта,
- коэффициент пульсации освещения

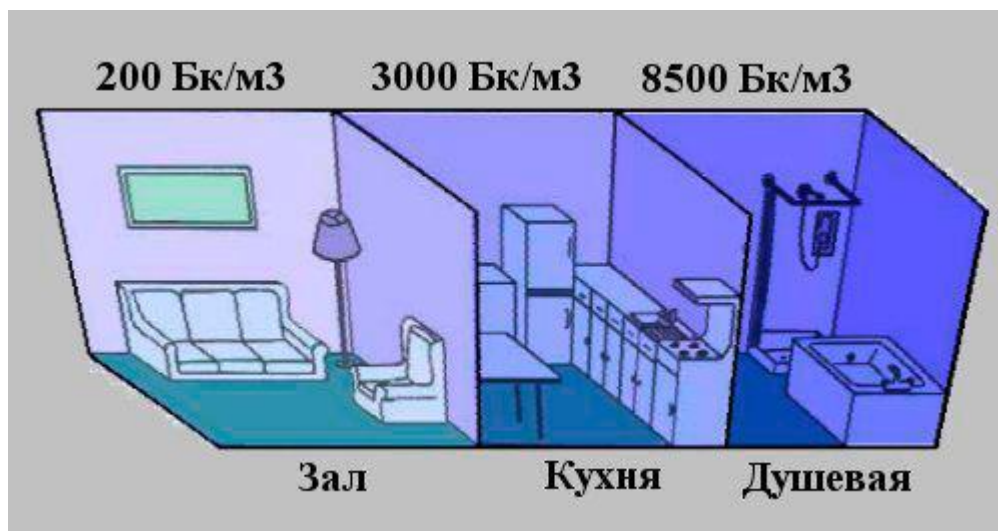
4. Комфорт и экология внутренней среды

Акустический комфорт

- снижение уровня звука (звукоизоляция): день - 5-7 дБА, ночь - 7-10 дБА
- общий уровень инфразвукового давления: 35-40 дБ Лин днем; 25-30 дБ Лин ночью
- индекс изоляции ударного шума - 50-55 дБ

Защищенность помещений от накопления радона

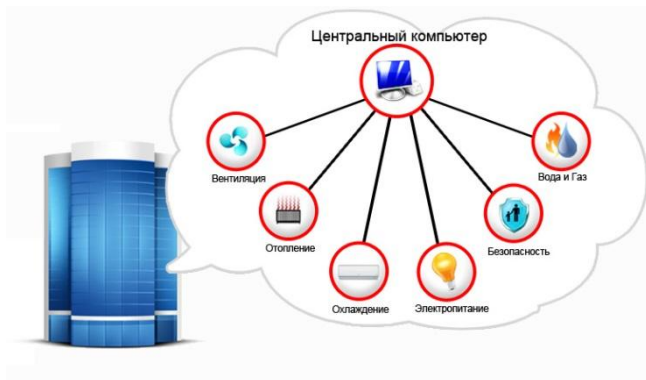
- 20-50 Бк/м³ в год



4. Комфорт и экология внутренней среды

Контроль и управление системами инженерного обеспечения здания

- централизованная система управления зданием (BMS) с возможностью индивидуального (зонального) регулирования.
- локальные системы автоматизации систем инженерного обеспечения



Контроль и управление воздушной средой

- запрет на курение во всех общественных зонах здания
- наличие выделенных зон для курения



5. Качество санитарной защиты и утилизации ОТХОДОВ

Качество санитарной защиты

- герметичные мусоропроводы и отсеки с автономной механической вентиляцией
- автоматизированные системы антибактериальной обработки
- автоматизированные системы защиты от грызунов и насекомых

Качество организации сбора и утилизации отходов

- места временного накопления отходов (раздельный сбор)



Организация мест хранения огнеопасных материалов и опасных материалов бытовой химии

6. Рациональное водопользование и регулирование ливнестоков

Водоснабжение здания

- снижение удельного водопотребления на человека в год на 10-20 %

Утилизация стоков

- повторное использование «серых» стоков для слива в унитазах.
- сбор ливневых вод, их очистка и использование в системе технологического водопровода
- сбор ливневых вод для полива прилегающей территории (ландшафтное орошение)
- доля оборотного водоснабжения в общем объеме водопотребления
- 10-30 %

Водосберегающая арматура

- система контроля и регулирования давления воды у конечных потребителей
- система учета расхода воды у конечных потребителей
- водосберегающие смывные бачки, душевые сетки, смесители

6. Рациональное водопользование и регулирование ливнестоков

Предотвращение загрязнения поверхностных и грунтовых вод

- локальные очистные сооружения
- система мониторинга загрязнений



Предотвращение нарушения естественных гидрологических условий

- сокращение площади водонепроницаемой поверхности,
- улучшение инфильтрации почвы
- план рекультивации территории

7. Энергосбережение и энергоэффективность

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

- снижение на 30-60 % по сравнению с базовым уровнем потребления

Расход тепловой энергии на горячее водоснабжение

- снижение на 30-60 %

Расход электроэнергии

- снижение на 30-60 %

Удельный суммарный расход первичной энергии на системы инженерного обеспечения

- снижение на 30-60 % потребления первичного топлива и эмиссии углекислого газа в атмосферу от его сжигания

Использование вторичных энергоресурсов

- доля вторичной энергии в годовом энергобалансе объекта- 20-30 %

7. Энергосбережение и энергоэффективность

Использование возобновляемых энергоресурсов

- доля возобновляемой энергии в годовом энергобалансе объекта- 20-30 %



Повышение эффективности энергетической инфраструктуры

- надежность энергоснабжения - 1 категория
- гармонизация режимов энергопроизводства и энергопотребления
- ограничение сетевых потерь энергии - 5-7 %
- оптимизация расхода топлива на выработку энергии

8. Охрана окружающей среды при строительстве, эксплуатации и утилизации объекта

Минимизация воздействия материалов, используемых в строительстве, на окружающую среду

- 30-50 % экологически сертифицированных (маркированных) строительных материалов и конструкций
- 50-70 % местные строительные материалы
- вторичное сырье и материалы, а также изделия из сырья растительного происхождения
- отделочные материалы, краски, покрытия на основе естественных (природных) материалов
- теплоизоляции на основе естественных



Минимизация образования отходов при выполнении строительных работ

- вторичная переработка или использование отходов (стекла, стекловолокна, бетона, раствора, кирпича, дерева, черных и цветных металлов) - 50-70 %

8. Охрана окружающей среды при строительстве, эксплуатации и утилизации объекта

Мероприятия по защите и восстановлению окружающей среды в процессе строительства

- складирование почвенного слоя с его последующим применением на участке, свободном от застройки
- пылеподавление, мойка и чистка транспорта
- обратное водоснабжение
- регулируемый сток ливневых вод к единому месту сбора
- очистка сточных вод
- защита стволов и корневой системы деревьев и кустарников
- восстановление (рекультивация) участка с использованием плодородной почвы

8. Охрана окружающей среды при строительстве, эксплуатации и утилизации объекта

Минимизация воздействия на окружающую среду при строительстве, эксплуатации и утилизации здания

- использование озонобезопасных хладагентов
- применение экологически нейтральных противогололедных реагентов, удобрений для озеленения и средств уборки
- отказ от использования ртутьсодержащих ламп
- применение в эксплуатации здания машин и механизмов, работающих на электричестве или на экологическом топливе
- наличие экологических сертификатов на инженерное оборудование, используемое в здании

9. Обеспечение безопасности жизнедеятельности

Обеспечение резервного электроснабжения

- резервный электрогенератор

Обеспечение резервного теплоснабжения

- автономный источник теплоснабжения

Обеспечение резервного водоснабжения

- резервный противопожарный водопровод или емкости с запасом воды

Экологичные здания и инженерные сооружения

Идеальная экологичность (биопозитивность) - это способность зданий органично вписываться в природную среду, не быть отторгаемыми экосистемами и при этом создавать здоровую и красивую архитектурно-ландшафтную среду городов.

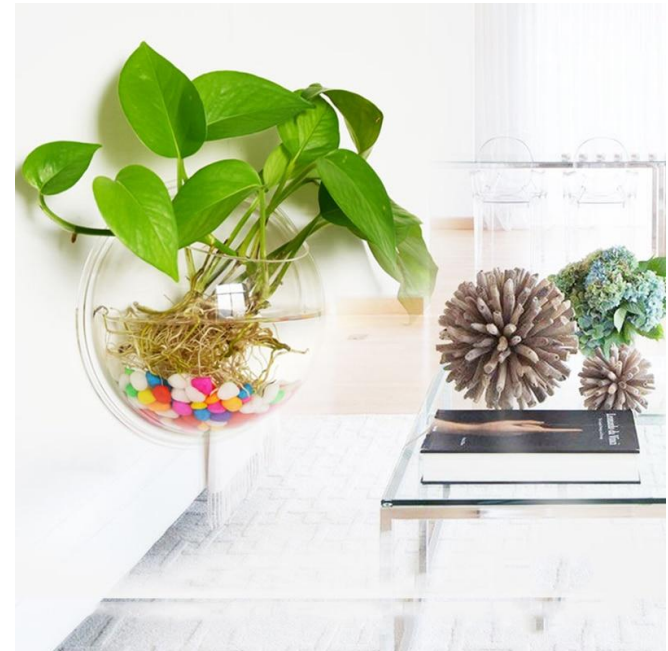
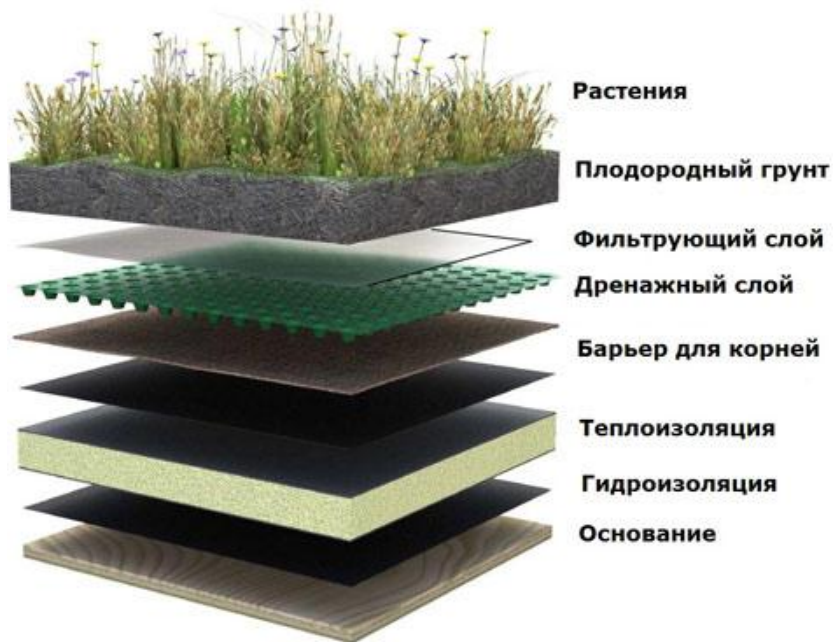
Повышение биопозитивности

Растения, закрепленные на вертикальных, горизонтальных и наклонных поверхностях.



Повышение биопозитивности

Грунтозаполненные конструкции
Грунт - почвенно-растительный +
открытые поверхности. На стенах -
декоративные чаши.



Активно-биопозитивные здания и сооружения

Очищение воздуха или воды через контактирующие с ними поверхности путем устройства на них фильтров с принудительной прокачкой загрязненной среды.

Сложность растет с высотой здания.

Экологичные материалы

Строительные материалы из возобновимых природных ресурсов, которые не оказывают негативного воздействия на человека, не загрязняют природную среду при их изготовлении, требуют минимальных затрат энергии в процессе изготовления, разлагаются после выполнения функций подобно материалам живой природы или являются полностью рециклируемыми.

Экологичные материалы:

- ☐ дерево,
- ☐ шерсть,
- ☐ войлок,
- ☐ кожа,
- ☐ пробка,
- ☐ коралловый песок и камни,
- ☐ натуральный шелк и хлопок,
- ☐ натуральная олифа,
- ☐ натуральный каучук,
- ☐ натуральные клеи..
- ☐ изделия из глины, стекла, алюминия.

Древесина

Наиболее массовый биопозитивный строительный материал.



Модифицированная древесина — отличный и достаточно высокопрочный материал. Стены - «дышат» и обеспечивают внутри помещений благоприятный микроклимат.

Глина

- ☐ необожженные кирпичи из глины в смеси с соломой и песком,
- ☐ обожженные кирпичи,
- ☐ большеразмерные пустотелые камни для стен и перекрытий,
- ☐ плитка,
- ☐ черепица.



Алюминий и стекло - невозобновляемые

❑ 90 % рециркулируется



Отсутствие выделения вредных веществ

- ☐ Гранит, сиенит, порфир - повышенный радиоактивный фон;
- ☐ Пластмассы или строительные материалы с их применением - опасные газы;
- ☐ Изделия с асбестом - волокна асбеста.

Экологичные здания

Элемент экологизации	Описание элемента
Сокращение затрат на отопление	Обвалованное или частично обвалованное, подземное здание
Оздоровление среды	Кровля-газон, плоская или наклонная
Сокращение энергозатрат	Использование возобновимой энергии солнечных батарей, гелионагревателей, ветроколес
Сокращение загрязнений	Утилизация органических отходов с превращением их в гумус или в метан

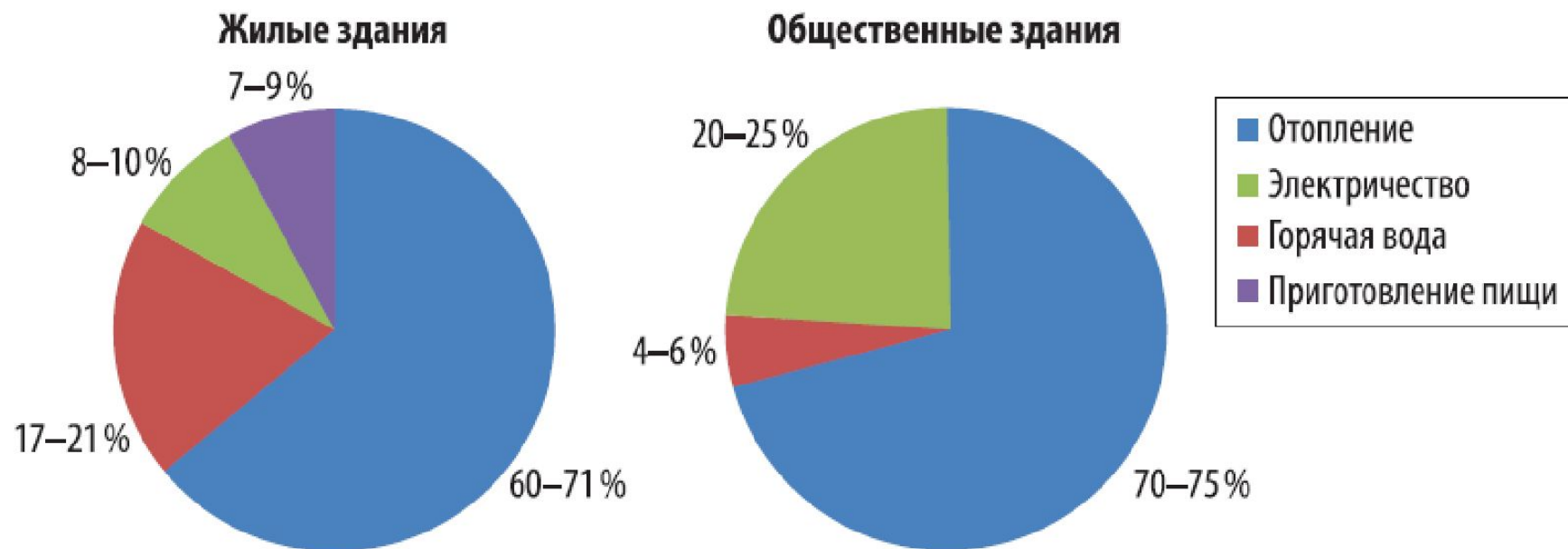
Экологичные здания

Сокращение затрат на освещение помещений	Улучшение естественного освещения путем использования зеркал для ввода света в глубь здания
Экономия энергии	Повышенная теплозащита стен, утилизация внутреннего тепла, пассивное отопление
Сокращение затрат на вентиляцию	Использование естественной вентиляции помещений
Строительные материалы	Использование экологичных материалов и экологически допустимых отходов при строительстве
Сокращение водопотребления	Сбор дождевой воды и утилизация «серой» воды

Энергосберегающие (энергоэффективные) здания

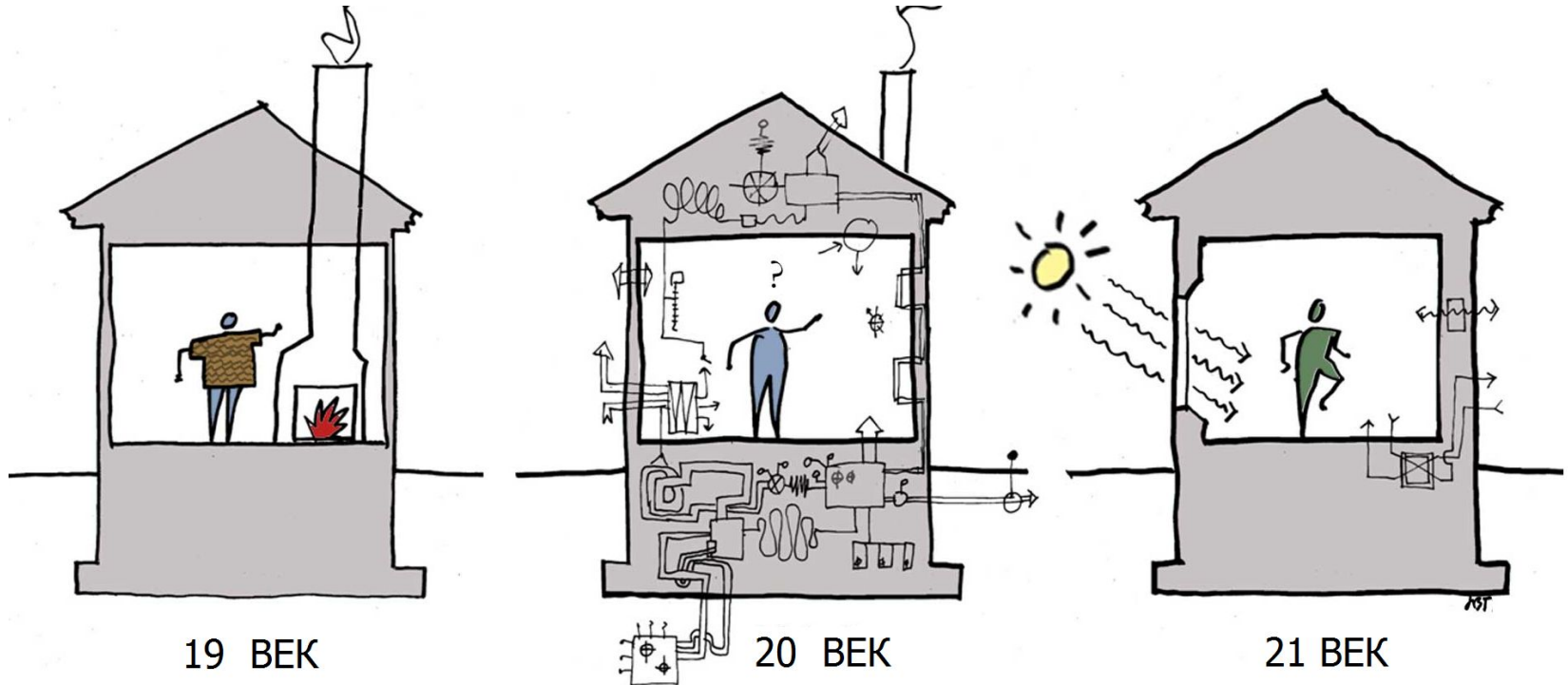
http://ecocentrum.ru/ru-ru/eefcourse_intro

Основные виды энергии, потребляемые в зданиях

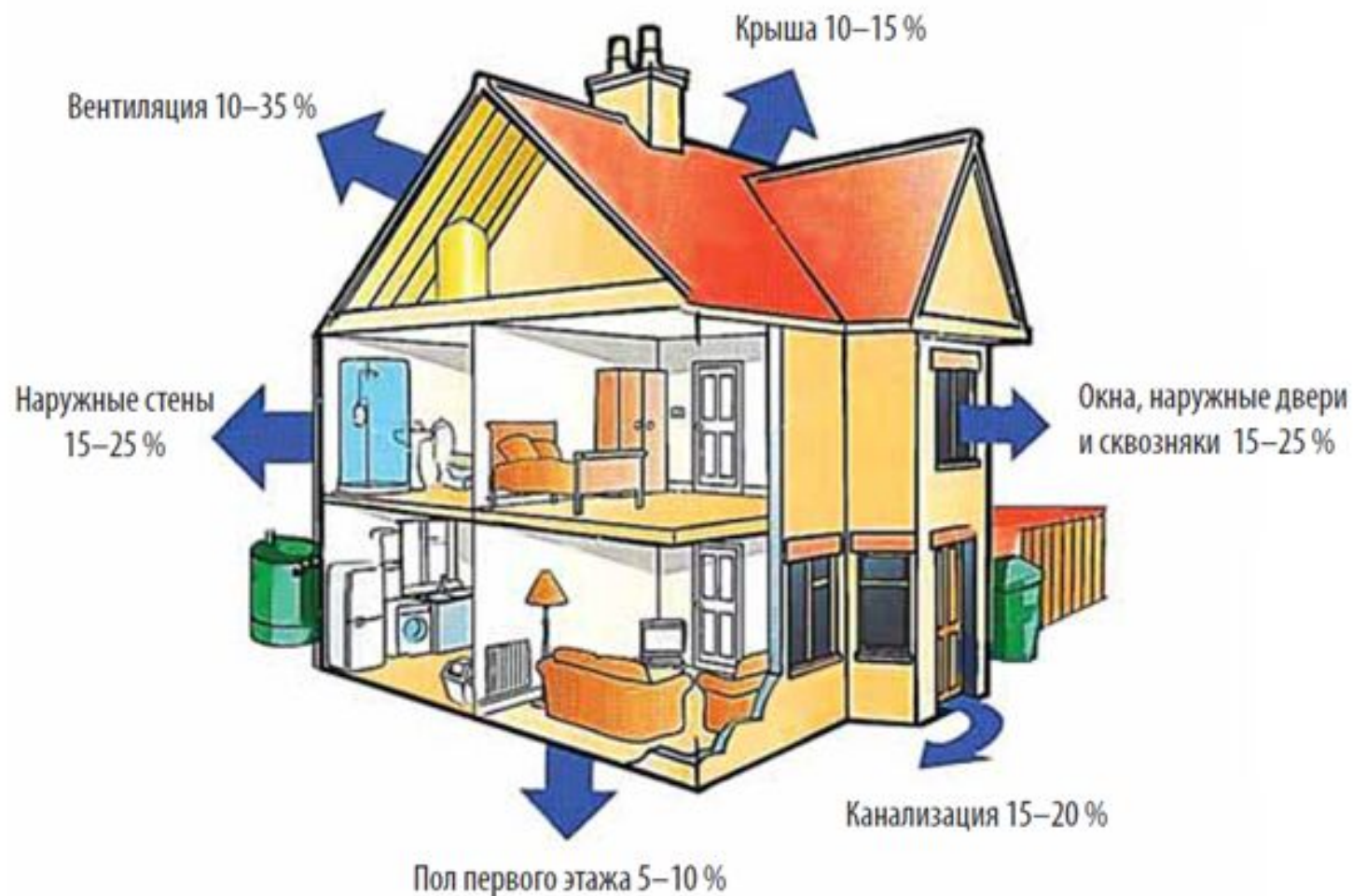


Энергосберегающие здания

Здания с максимальным использованием выделяемой внутри них тепловой энергии и с максимальной защитой от потерь тепла через наружные поверхности и вентиляцию.



Потери тепловой энергии



Пассивные здания

Основные элементы пассивного дома



Активные здания

ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ «АКТИВНОГО» ДОМА

СИСТЕМА ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ТЕПЛА
ЧТОБЫ НЕ ТЕРЯТЬ ПРИ ЭТОМ ДРАГОЦЕННОЕ ТЕПЛО, ВЫТЯЖНОЙ ВОЗДУХ ПРОХОДИТ ЧЕРЕЗ РЕКУПЕРАТОР, ГДЕ ПЕРЕДАЕТ ЧАСТЬ ТЕПЛА СВЕЖЕМУ ПРИТОЧНОМУ ВОЗДУХУ.

ТЕПЛОВОЙ НАСОС

ЗА СЧЕТ ХЛАДАГЕНТА, СПОСОБНОГО ИСПАРЯТЬСЯ ПРИ НЕБОЛЬШИХ ТЕМПЕРАТУРАХ, ОТБИРАЕТ НИЗКОПOTЕНЦИАЛЬНОЕ ТЕПЛО У ГРУНТА И ПЕРЕДАЕТ ЕГО ПОМЕЩЕНИЮ.

АКТИВНЫЙ ФАСАД

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГОДЫ ОДНИ ОКНА ЗАКРЫВАЮТСЯ СТАВНЯМИ, А ДРУГИЕ НАОБОРОТ ОТКРЫВАЮТСЯ. ЗИМОЙ ОБШИРНЫЕ МАНСАРДНЫЕ ОКНА ЮЖНОЙ СТОРОНЫ ИГРАЮТ ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ РОЛЬ В ОБОГРЕВЕ ПОМЕЩЕНИЙ.

ОСВЕЩЕНИЕ

МАКСИМАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДНЕВНОГО СВЕТА. ЕСЛИ ЕГО НЕ ХВАТАЕТ, ПРИМЕНЯЕТСЯ ЭКОНОМИЧНОЕ СВЕТОДИОДНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ.

ПАРАФИНОВЫЕ ВСТАВКИ В КОНСТРУКЦИИ СТЕН

ОХЛАЖДЕНИЕ ВОЗДУХА В ЖАРУ ЗА СЧЕТ СЛОЯ ПАРАФИНОВ, СПРЯТАННОГО В ТОЛЩЕ СТЕН. В ЖАРУ ПАРАФИН ПЛАВИТСЯ И, ПЕРЕХОДЯ ИЗ ТВЕРДОГО СОСТОЯНИЯ В ЖИДКОЕ, ЗАБИРАЕТ ИЗ ВОЗДУХА ЛИШНЕЕ ТЕПЛО. ЗА НОЧЬ ПАРАФИН УСПЕВАЕТ ЗАТВЕРДЕТЬ СНОВА.

СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

НАГРЕВАЮТ ВОДУ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОТОПЛЕНИИ И ГОРЯЧЕМ ВОДОСНАБЖЕНИИ.

СОЛНЕЧНЫЕ БАТАРЕИ С АККУМУЛЯТОРАМИ

ОБЕСПЕЧИВАЮТ ОСВЕЩЕНИЕ, РАБОТУ БЫТОВЫХ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ И ТЕПЛОВОГО НАСОСА.

ВЕНТИЛЯЦИЯ

ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ТОЛЬКО В СЛУЧАЕ НЕОБХОДИМОСТИ, ВСЕ ОСТАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ЗА СЧЕТ АВТОМАТИЧЕСКИ ОТКРЫВАЮЩИХСЯ ОКОН И ФРАМУГ РАБОТАЕТ ЕСТЕСТВЕННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ.

тепловой источник – грунт

Экономия энергии

- ☐ снижение потерь тепла,
- ☐ эффективное и экономичное теплоснабжение,
- ☐ использование возобновляемых источников энергии.

Снижение потерь тепла

1. через наружные стены
2. через окна
3. через наружные двери
4. через крышу
5. через пол первого этажа и/или подвал здания
6. через вентиляцию
7. через канализацию
8. с радиаторами отопления
9. ориентацией на местности

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

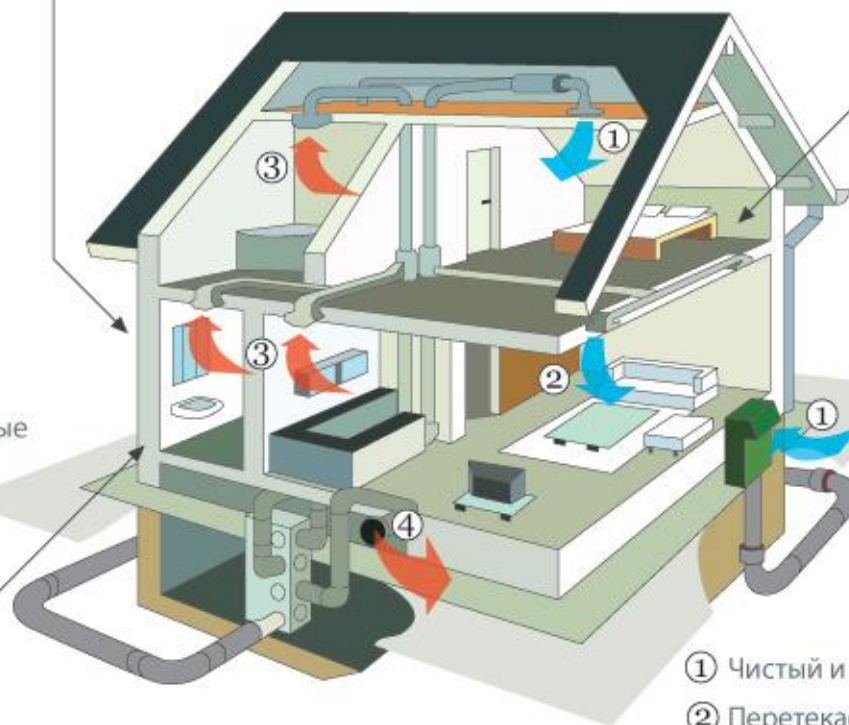
Теплопотери через «теплые» окна в **2-3 раза ниже**, чем через обычные стеклопакеты. От таких окон нет «холодного излучения»

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

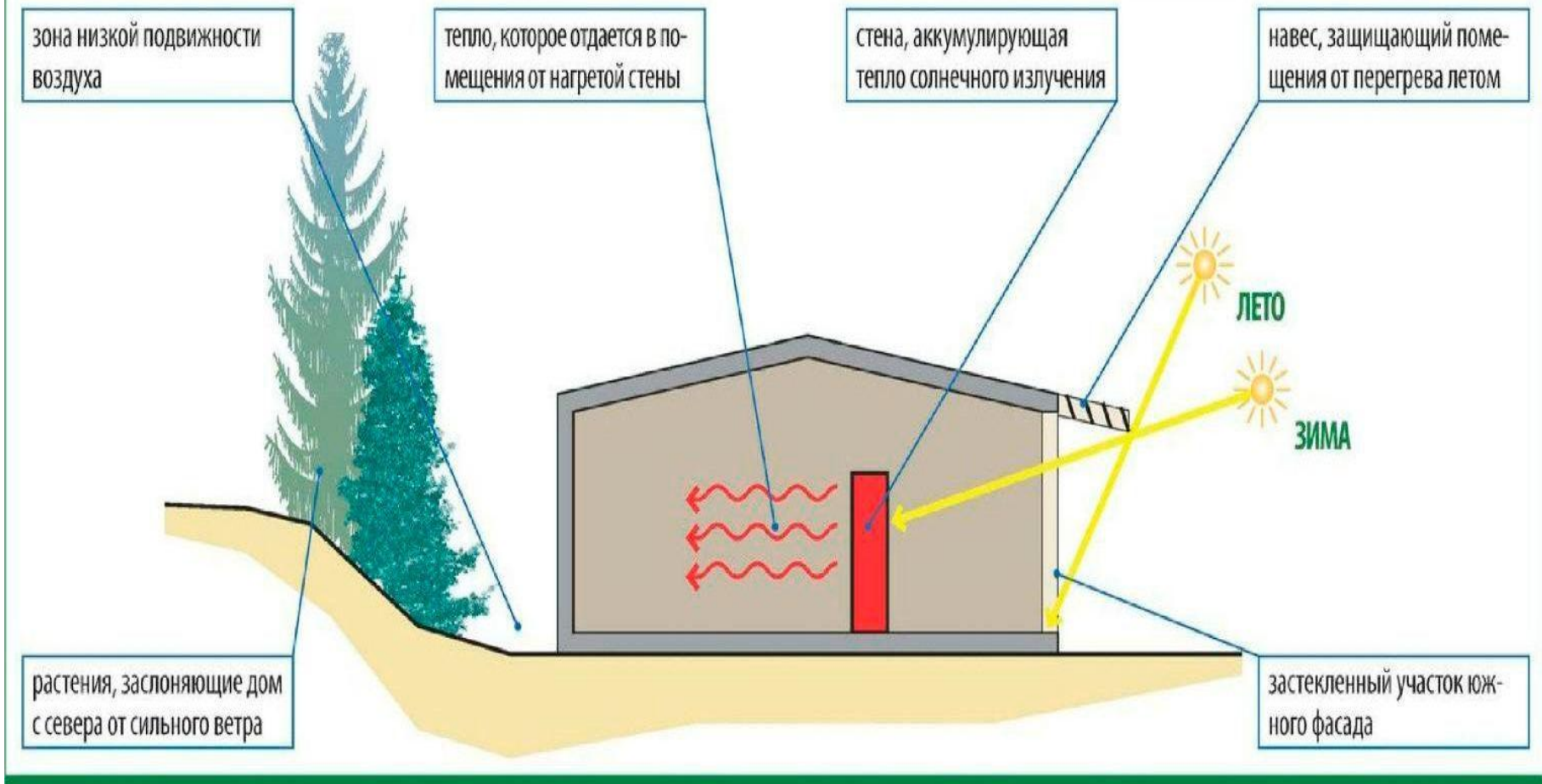
Используются:

- 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

Проектирование здания

Система пассивного использования солнечной энергии



Эффективное и экономичное теплоснабжение

1. тепловые насосы
2. солнечные коллекторы
3. домовые котельные (газовые и на биотопливе)
4. регулирование отопления в зданиях
5. регулирование отопления в отдельных помещениях
6. индивидуальные приборы учета потребления тепла

Домовые газовые котельные

Опыт показывает, что стоимость отопительного сезона при собственной котельной в 2 раза ниже, а срок её окупаемости — 3,7 года (4 отопительных сезона)



Домовые котельные на биотопливе

Утилизируют отходы (паллеты и брикеты из древесных отходов, бумага, щепа, кора) и избавляют от расходов на складирование или уничтожение. КПД до 85% при 100%-ном сжигании



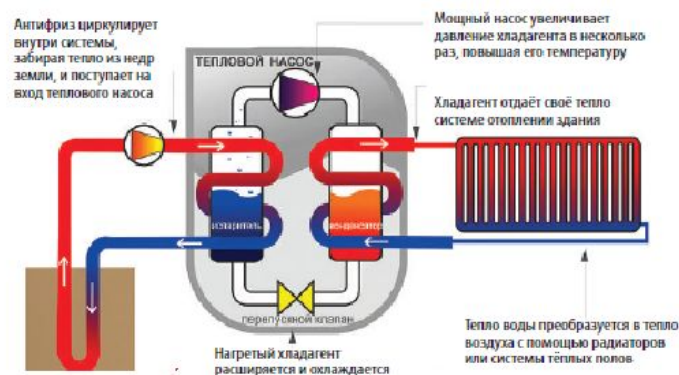
Солнечные коллекторы

Позволяют накапливать и преобразовывать солнечную энергию в тепловую, передавая её материалу-теплоносителю



Тепловой насос

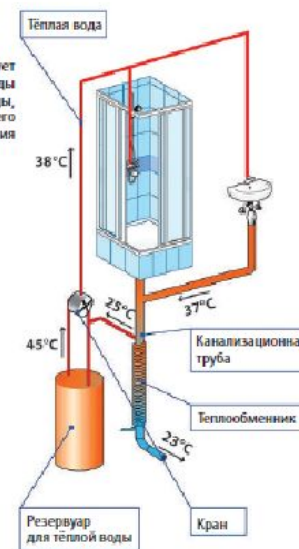
Использование тепла, накопленного снаружи (в воздухе, воде, почве) для отопления помещения. 1 кВт·ч электрической энергии, затраченной теплонасосом, производит для помещения 3–5 кВт·ч тепловой энергии



Водяной рекуператор

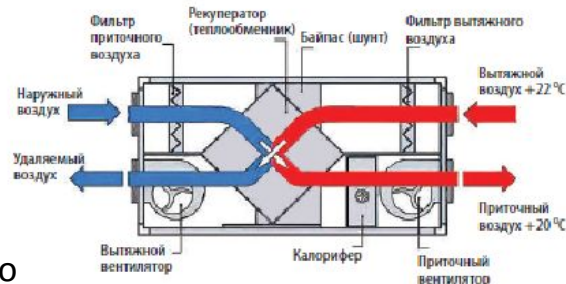
Нагрев водопроводной воды за счёт тепла сточных вод душа и раковин (температура стоков 35–37 °С) использует до 65 % энергии сточных вод

Водяной рекуператор использует тепловую энергию сточной воды для нагрева холодной воды, поступающей в систему горячего водоснабжения

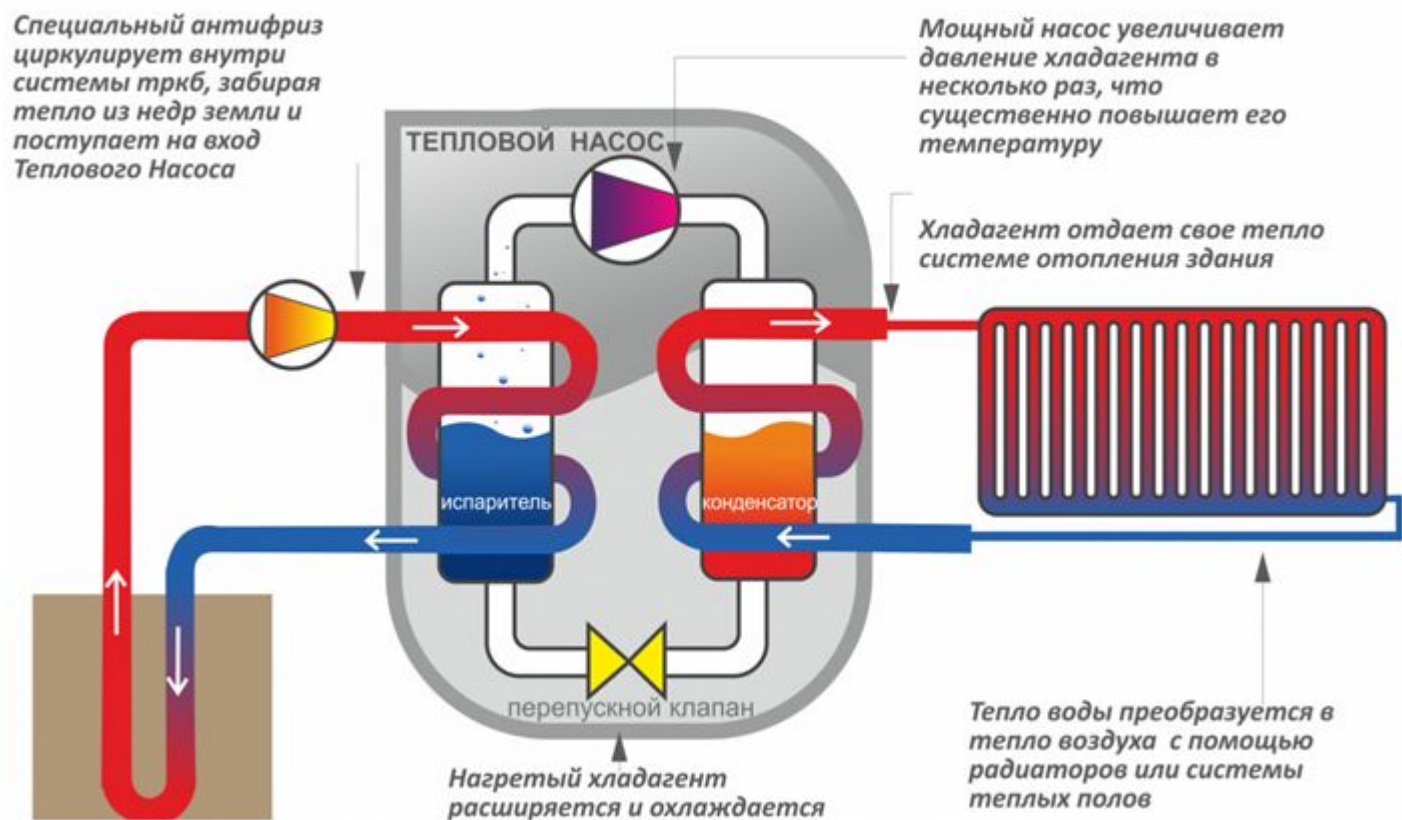


Воздушный рекуператор

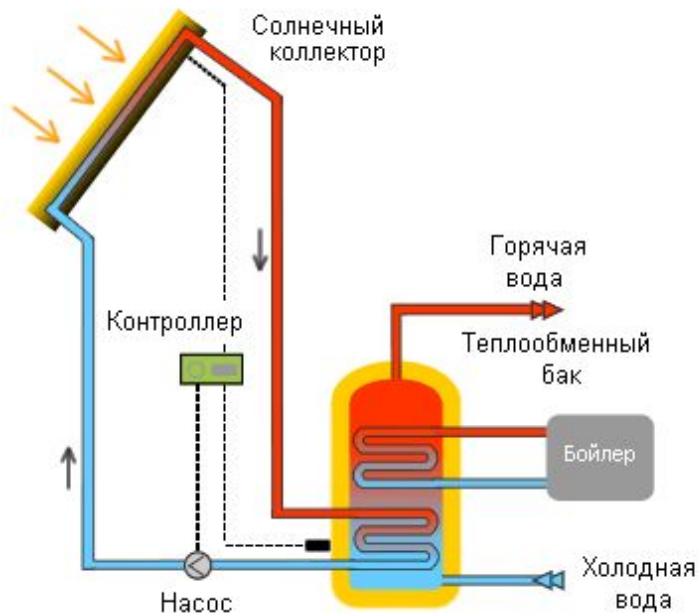
Проточно-вытяжная система вентиляции с теплообменником между входящим и выходящим воздухом. Удерживает 25–35 % тепла, что позволяет экономить на отоплении



Тепловые насосы



Солнечные коллекторы



Коллектор
получает и концентрирует энергию солнца

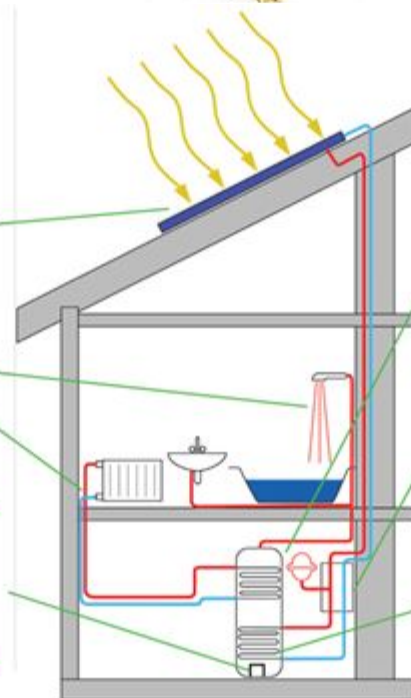
Потребление
использование горячей воды и отопление

Электронагревательный элемент
догревает воду при недостатке солнечной энергии

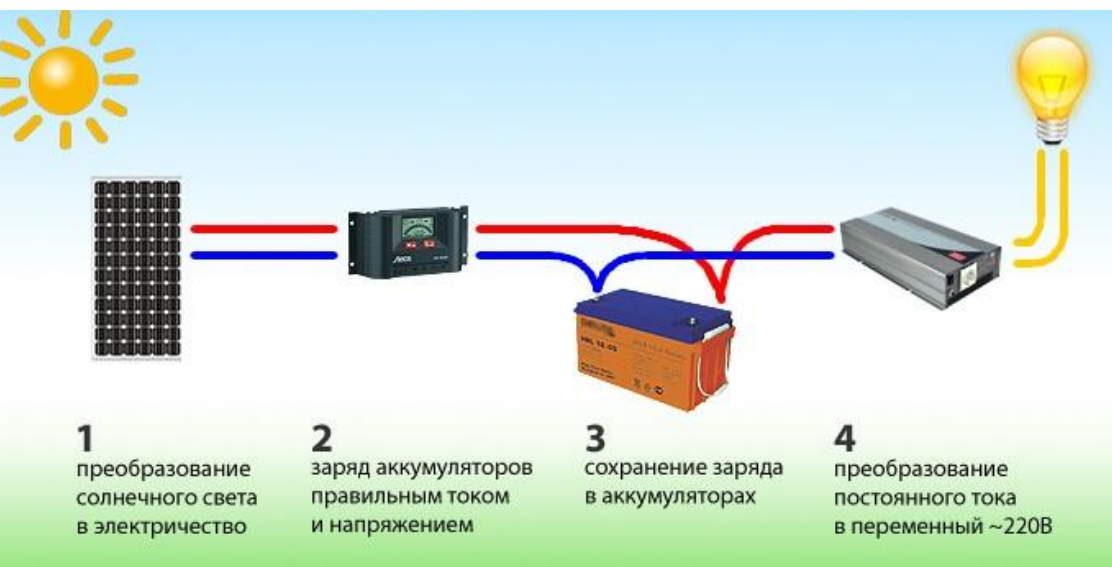
Бак-аккумулятор
содержит воду для отопления или горячего водоснабжения

Станция управления
контролирует подачу и нагрев воды

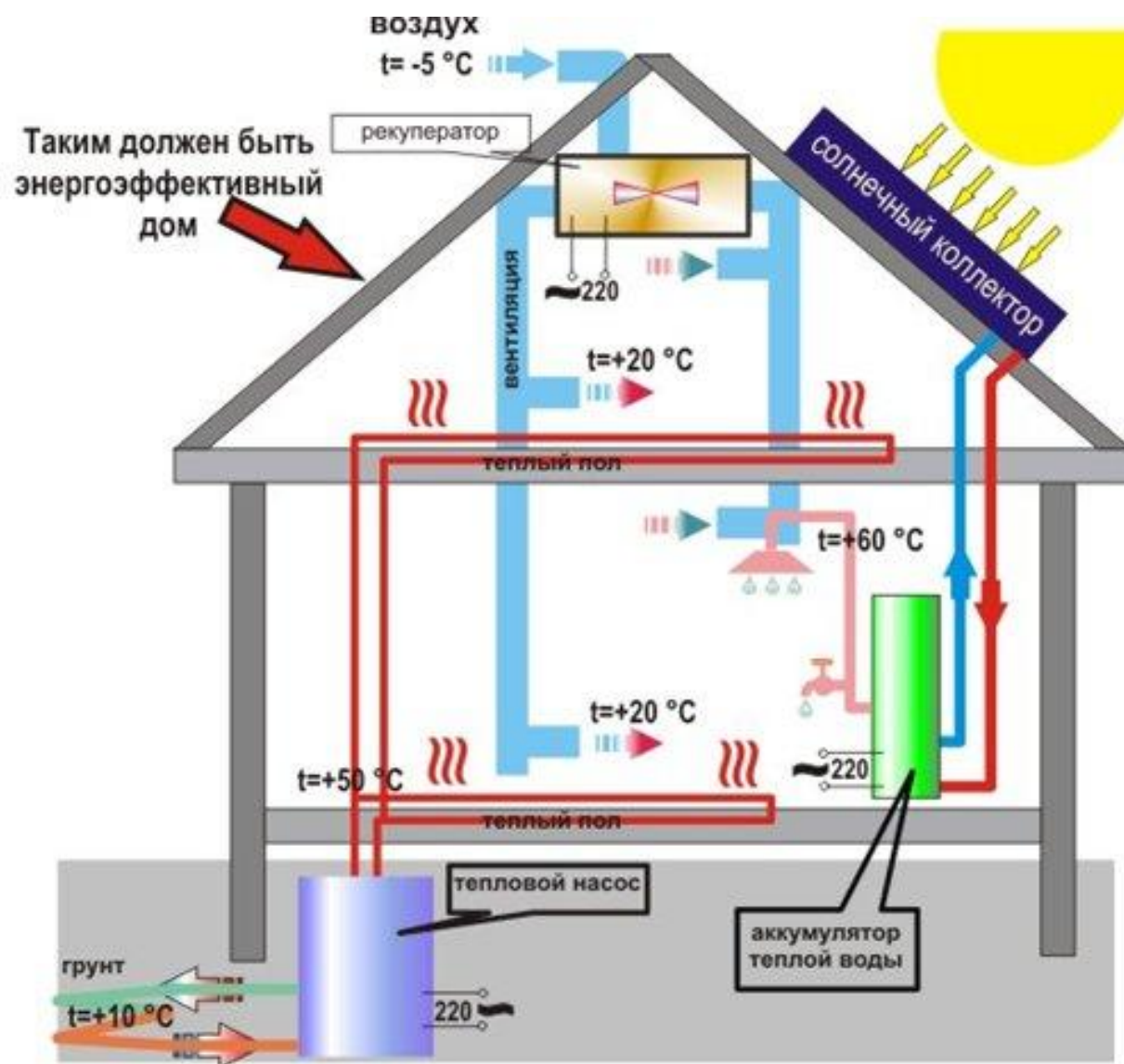
Теплообменный контур
через него жидкость теплоноситель нагревает бак с водой



Солнечные батареи (аккумуляторы)



Энергоэффективный дом с солнечным коллектором



Ветровая энергия



Графическая схема устройства ветроэнергетической установки

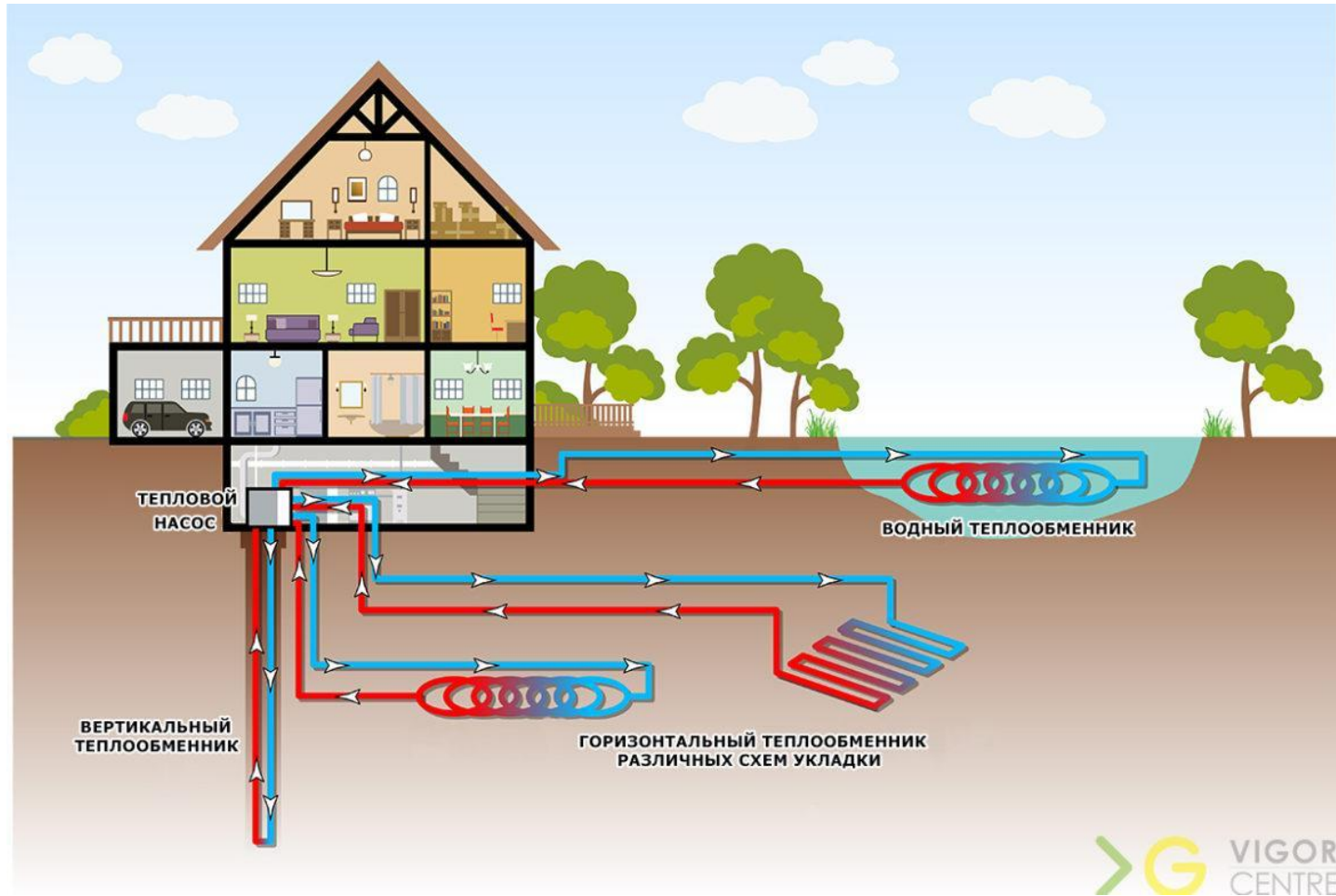


<https://images.app.goo.gl/BNoaxsvUJE6gLDz9>

<https://images.app.goo.gl/ZB3EMRcydvnFzneX8>



Геотермальная энергия



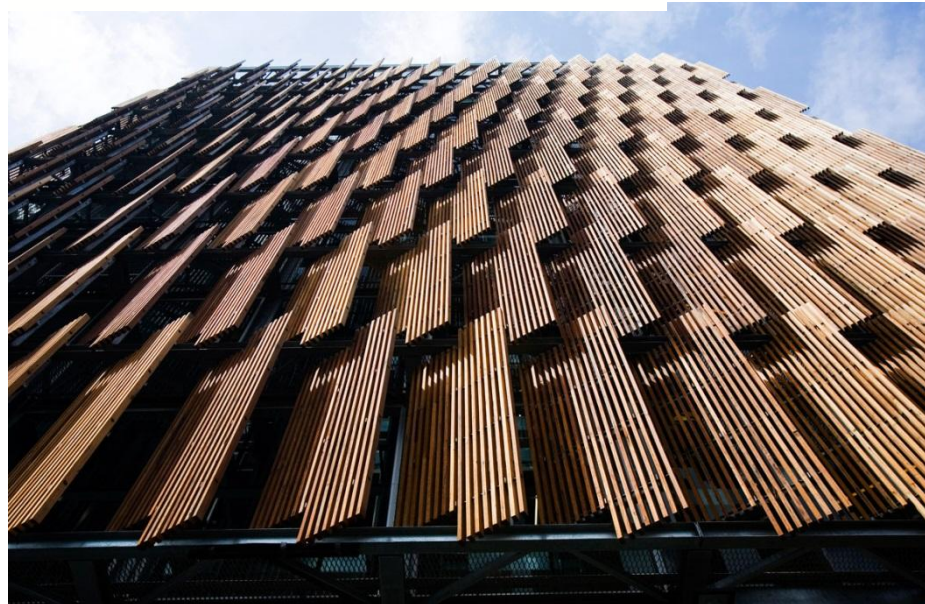
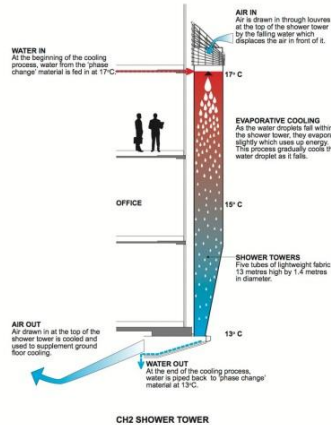
<https://images.app.goo.gl/3pumNhFbeKdDJrmU6>



<https://images.app.goo.gl/esC4mRu32vjzenyq9>

Council House 2, Мельбурн

<https://www.melbourne.vic.gov.au/building-and-development/sustainable-building/council-house-2/Pages/council-house-2.aspx>



Cor, Майами



BMW Welt, Мюнхен

