

**Методы повышения  
энергетической  
эффективности  
объектов  
строительства**

# Пути повышения энергоэффективности объектов строительства:

1. Экономия энергии (снижение энергопотребления и энергопотерь, в том числе утилизация энергетически ценных отходов)
2. Привлечением возобновляемых природных источников энергии

# Энергоэффективные здания



- **Энергоэкономичны**  
**е**

– здания, не  
использующие  
энергию природной  
среды.

- **Энергоактивны**  
**е**

- здания,  
использующие  
энергию  
природной  
среды

# Энергоэкономичные здания

– не применяют альтернативные источники или энергию природной среды, обеспечивают снижение энергопотребления, в основном за счет:

- Усовершенствования систем их инженерного обеспечения (как наиболее "энергоемких» составляющих энергетического "каркаса» здания)
- Конструктивных элементов, определяющих характер и интенсивность энергообмена с внешней средой (наружных ограждений, окон и т.п.)
- Оптимизации архитектурных решений (повышение компактности объемов, сокращение площади остекления, использование градостроительных приемов и архитектурных форм, нивелирующих отрицательные воздействия природноантропогенных факторов внешней среды – ветра, солнца и т.п.), направленная на сокращение потерь в энергетике.

# Энергоактивные здания –

ориентированы на эффективное использование энергетического потенциала внешней среды (природно- климатических факторов внешней среды) в целях частичного или полного (автономного) энергообеспечения посредством комплекса мероприятий, основанных на применении объемно - планировочных, ландшафтно – градостроительных, инженерно – технических, конструктивных средств, которые предполагают ориентированность пространств, архитектурных форм и технических систем на энергетические источники внешней среды (солнце, ветер, грунт и др.).

# Степень энергоактивности объекта

- с малой энергоактивностью (замещение до 10% энергопоступлений);
- средней энергоактивностью (замещение 10 - 60%);
- высокой энергоактивностью (замещение более 60%);
- энергетически автономные (замещение 100%);
- с избыточной энергоактивностью (энергопоступления от природных источников превышают потребности здания и позволяют передавать излишки энергии другим потребителям).

# Пассивный дом

Сооружение, основной особенностью которого является отсутствие необходимости отопления или малое энергопотребление — в среднем около 10 % от удельной на единицу объёма, потребляемой большинством современных зданий.

# Архитектурная концепция пассивного дома базируется на принципах:

- Компактности
- Качественного и эффективного утепления
- Отсутствия мостиков холода в материалах и узлах примыканий
- Правильной геометрии здания
- Зонирование
- Ориентации по сторонам света.

- Из активных методов в пассивном доме обязательным является использование системы приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией.
- Отопление пассивного дома должно происходить благодаря теплу, выделяемому живущими в нём людьми и бытовыми приборами. При необходимости дополнительного «активного» обогрева, желательным является использование альтернативных источников энергии.
- Горячее водоснабжение также может осуществляться за счёт установок возобновляемой энергии: тепловых насосов или солнечных водонагревателей.
- Решать проблему охлаждения/кондиционирования здания также предполагается за счёт соответствующего архитектурного решения, а в случае необходимости дополнительного охлаждения — за счёт альтернативных источников энергии например, геотермального теплового насоса.

**К первым энергоэффективным зданиям можно отнести сооружение, построенное в 1972 году в городе Манчестер в штате Нью-Гэмпшир (США) - федеральное 6-этажное здание общей площадью 16350 м<sup>2</sup>, с подземной двухъярусной автостоянкой.**

При проектировании этого здания были применены такие энергосберегающие технологии как:

- зависимое от сторон света и розы ветров расположение здания,
- уменьшенная площадь остекления (не больше 10%),
- отсутствие остекления по северному фасаду,
- двухслойная конструкция наружных стен,
- солнцезащитные козырьки на окнах,
- максимально возможное использование естественного освещения, в т.ч. и «открытой» планировкой внутренних помещений,
- снижение потерь на подогрев наружного воздуха путем рециркуляции,
- использование резервуаров для хранения охлажденной и нагретой воды,
- использование солнечных коллекторов.

В 1991 году построен первый пассивный дом в Германии, при поддержке Министерства экономики.



# АКТИВНЫЙ ДОМ

- **дом с положительным энергобалансом, дом по стандарту «энергия плюс»** представляет собой здание, которое производит энергии для собственных нужд более, чем в достаточном количестве.

Этот дом способен снабдить энергией и теплом не только себя, но продавать излишки вырабатываемой энергии в сеть.

- Базовым параметром Активного дома является объединение решений, разработанных институтом Пассивного дома (Германия), и технологий «Умного дома».
- Благодаря этому, удаётся создать дом, который не только тратит мало энергии, но ещё и грамотно распоряжается той незначительной, которую вынужден потреблять.

Жилой дом **Home for Life** (дом для жизни),  
расположенный в Орхусе (Дания) - проект датской  
архитектурной компании **AART**



# В Европе существует следующая классификация зданий в зависимости от их уровня энергопотребления:

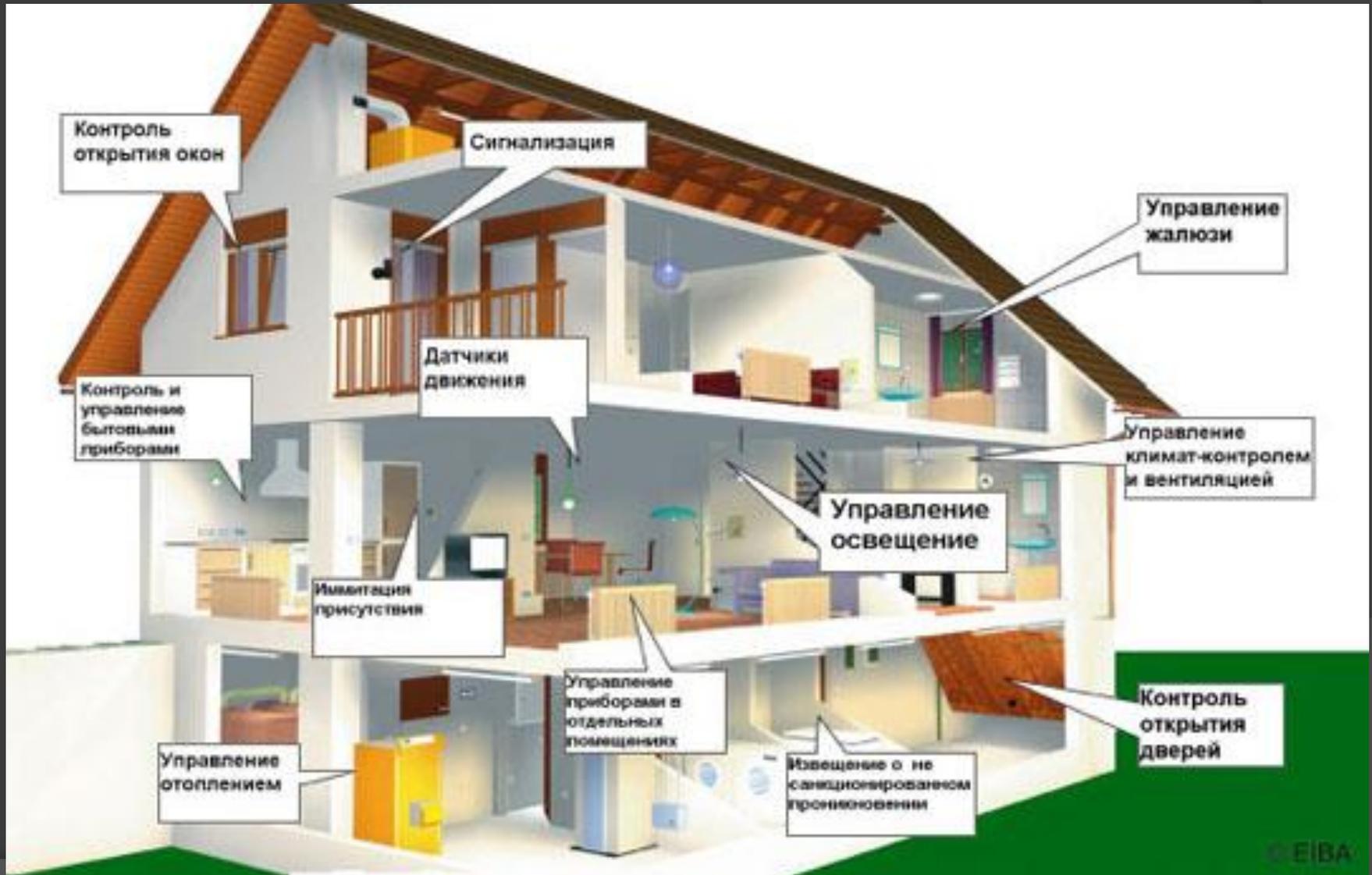
- «Старое здание» (здания построенные до 1970-х годов) — они требуют для своего отопления около трехсот киловатт-часов на квадратный метр в год: 300 кВт·ч/м<sup>2</sup>год.
- «Новое здание» (которые строились с 1970-х до 2000 года) — не более 150 кВт·ч/м<sup>2</sup>год.
- «Дом низкого потребления энергии» (с 2002 года в Европе не разрешено строительство домов более низкого стандарта) — не более 60 кВт·ч/м<sup>2</sup>год.
- «Пассивный дом» — не более 15 кВт·ч/м<sup>2</sup>год.
- «Дом нулевой энергии» (здание, архитектурно имеющее тот же стандарт, что и пассивный дом, но инженерно оснащенное таким образом, чтобы потреблять исключительно только ту энергию, которую само и вырабатывает) — 0 кВт·ч/м<sup>2</sup>год.
- «Дом плюс энергии» или «активный дом» (здание, которое с помощью установленного на нём инженерного оборудования: солнечных батарей, коллекторов, тепловых насосов, рекуператоров, грунтовых теплообменников и т. п. вырабатывает больше энергии, чем само

# Умный дом

**(Интеллектуальное здание)** - это система управления, которая обеспечивает согласованную работу всех инженерных систем в доме.

Под «умным» домом следует понимать систему, которая обеспечивает безопасность и ресурсосбережение (в том числе и комфорт) для всех пользователей.

# Интеллектуальное здание или умный дом



**В единую систему  
автоматизированного управления  
зданием (АСУЗ, BMS, building  
management system) могут быть  
объединены следующие подсистемы:**

- **электроснабжение;**
- **ОВК (отопление, вентиляция и кондиционирование);**
- **освещение;**
- **водоснабжение и водоотведение;**
- **моторизованные жалюзи;**
- **СКД (система контроля доступа);**
- **ОПС (охранно-пожарная сигнализация);**
- **автоматизированное пожаротушение.**

# Преимущества интеллектуального здания:

- снижение затрат на электроэнергию — до 60% по различным подсистемам;
- возможность [сертификации здания по LEED и BREEAM](#);
- сокращение штата обслуживающего персонала;
- повышенные комфорт и безопасность;
- снижение рисков аварийных ситуаций, снижение страховой премии;
- повышение привлекательности объекта для арендаторов;
- прозрачные операционные процессы;
- детальная информация о функционировании здания в

# Сценарии межсистемного взаимодействия умного дома:

- Подготовка системы отопления здания к началу рабочего дня
- Управление мощностью работы вентиляционной установки в зависимости от температуры, количества людей в помещении и качества воздуха
- Автоматический переход в энергосберегающий режим при отсутствии в здании людей и др.

# Основная задача устройств умного дома

- автоматически регулировать работу климатических систем так, чтобы одновременно обеспечить комфортный микроклимат и сократить расходы на его поддержание.

# «Дом трона» - жилище японского профессора информатики Кена Сакамуры, построенного в конце 1980-х годов в Токио.



Датчики температуры и влажности передавали данные о погоде, что служило сигналом для открытия или закрытия окон, также на эти данные реагировали кондиционер и систему отопления. Датчики и регуляторы уровня звука снижали громкость аудиосистемы при телефонном звонке.

# Дом известного предпринимателя и программиста, основателя компании Microsoft Билла Гейтса



Дом, оснащён автоматической системой вентиляции с подогревом холодного уличного воздуха, по желанию жилище как обогревается, так и охлаждается с помощью теплообменников. Системы очистки воды, бесперебойного электропитания, видеонаблюдения обеспечивают безопасность и комфорт всем домочадцам. На въезде в центральные автоматические ворота особняка расположена система распознавания автомобильных номеров с проверкой по базе.

# Закон Республики Казахстан Об энергосбережении и повышении энергоэффективности

- Уполномоченный государственный орган по делам архитектуры, градостроительства и строительства: обеспечивает включение требований по энергоэффективности в градостроительную, архитектурно-строительную и иную проектную (проектно-сметную) документацию, разрабатываемую и утверждаемую в целях реконструкции, строительства зданий, строений, сооружений;

# Статья 10.

## Обеспечение энергоэффективности зданий, строений, сооружений

1. Проектируемые и строящиеся (реконструируемые, капитально ремонтируемые) здания, строения, сооружения должны соответствовать требованиям по энергоэффективности, установленным Правительством Республики Казахстан.

## 2. Требования по энергоэффективности зданий, строений, сооружений должны включать в себя:

- 1) показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении;
  - 2) требования к влияющим на энергоэффективности зданий, строений, сооружений архитектурным, объемно-планировочным, технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;
  - 3) требования к используемому в зданиях, строениях, сооружениях инженерному и технологическому оборудованию;
  - 4) требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве (реконструкции, капитальном ремонте) зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный (необоснованный) расход энергетических ресурсов.
- Выполнение требований по энергоэффективности при вводе в эксплуатацию зданий, строений, сооружений возлагается на застройщика.
  - Запрещается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений, не отвечающих требованиям энергоэффективности.

# Требования по энергоэффективности не распространяются на следующие здания, строения, сооружения:

- 1) здания, строения, сооружения, которые отнесены к объектам историко-культурного наследия;
- 2) временные строения хозяйственного либо иного подсобного назначения, срок службы которых составляет не более 2 лет;
- 3) индивидуальные жилые дома, дачные и садовые дома;
- 4) отдельно стоящие здания, строения, сооружения общей площадью менее пятидесяти квадратных метров;
- 5) культовые здания, строения и сооружения;
- 6) отдельно стоящие неотапливаемые здания, строения и сооружения.

**Класс энергоэффективности здания, строения, сооружения -**  
уровень экономичности энергопотребления здания, строения, сооружения, характеризующий его энергоэффективность на стадии эксплуатации.



# Классы энергоэффективности зданий

№ п/п	Обозначение класса	Наименование класса энергоэффективности	Величина отклонения расчетного (фактического) значения показателя энергоэффективности на отопление и вентиляцию здания от нормативного, %
-------	--------------------	---	---

## При проектировании и эксплуатации новых и реконструируемых зданий

1	A++	Очень высокий	ниже -60
	A+		от -50 до -60
	A		от -40 до -50
2	B+	Высокий	от -30 до -40
	B		от -15 до -30
3	C+	Нормальный	от - 5 до - 15
	C		от + 5 до - 5
	C-		от + 15 до + 5

## При эксплуатации существующих зданий

4	D	Пониженный	от + 15,1 до + 50
5	E	Низкий	более +50

КЛАСС ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ

**B+**

ПОВЫШЕННЫЙ

