

# Энергоэффективные общественные здания: архитектурные и конструктивные особенности



Выполнил студент группы МС 5/06: Незамаева Е. С.  
Научный руководитель: Агеева Е. Ю.

## **Актуальность исследования**

1. Экономия топливно-энергетических ресурсов, затрачиваемых на теплоснабжение зданий.
2. Обеспечение комфортного существования человека в условиях климата нашей страны.
3. Уменьшение степени загрязнения окружающей среды
3. Развитие России в области современных энергосберегающих технологий.

### **Цель исследования:**

Выявление научно-обоснованных принципов формирования архитектурно - планировочных и конструктивных решений энергоэффективных общественных зданий.

### **Основные задачи исследования:**

- анализ мировых и российских стандартов проектирования энергоэффективных общественных зданий;
- анализ развития архитектурно-планировочных и конструктивных решений энергоэффективных общественных зданий;
- определение основных требований к формированию архитектурно-планировочных решений энергоэффективных общественных зданий.

### **Научная новизна:**

Научная новизна исследования состоит в проведении целостного анализа исследования формирования архитектурно-планировочных и конструктивных решений энергоэффективных общественных зданий, с энергосберегающими инженерно-техническими решениями.

# **Структура диссертации**

## **ГЛАВА 1. Мировой опыт проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий**

1.1 Этапы развития энергоэффективных зданий

1.2 Современный отечественный опыт проектирования и строительства энергоэффективных общественных зданий

1.3 Мировые и российские стандарты нормирования энергоэффективности в строительстве

Выводы по 1-ой главе

## **ГЛАВА 2. Анализ мероприятий повышения энергоэффективности и отражение их в объемно-планировочных решениях энергоэффективных общественных зданий**

## **ГЛАВА 3. Особенности формирования архитектурно-планировочных решений энергоэффективных общественных зданий**

## «Разобщенность» (1974 г - 1998 г)



Рисунок 1. Первое высотное энергоэффективное здание, США, 1974 г.

Особенности:

1. Открытые пространства внутри здания
2. Система управления искусственным освещением



Рисунок 2. Здание «EKONO-house», Финляндия, 1979 г.

Особенности:

1. Модульная система конструирования
2. Используются полые железобетонные плиты
3. Используются вентилируемые окна

## «Симбиоз» (1998г – 2007г)



Рисунок 3. Здание «Коммерцбанка» во Франкфурте-на-Майне 1925

### Особенности:

Заключает в себе не только экономичную форму и эффективную планировку, но и качество пространства, физический и психологический комфорт, свет, воздух и вид на город, работу и отдых, а также ритм рабочего дня.



Рисунок 4. Архитектор Норман Фостер. Башня Мэри-Экс, 30, Лондон. 2001-2004 гг.

### Особенности:

1. Небоскреб не имеет углов, что не позволяет ветровым потокам стекать вниз.
2. Здание практически полностью стеклянное, его верхушка закрыта прозрачным куполом.
3. Внутри предусмотрены площадки для зелёных насаждений.

## «Целостность» (2008г – настоящее время.)



Рисунок 5. Архитектор Энрик Руис-Гели. Офис Media-Tic, Барселона, 2011 г.

Особенности:

1. Главное достоинство здания — специальная оболочка ETFE, которой обернуты все внешние конструкции.
2. Все фасады офиса оборудованы датчиками температуры, влажности и давления.
3. Крыша оснащена солнечными батареями, есть система для сбора и использования дождевой воды.



Рисунок 6. Архитектор Хироши Хара. Спорткомплекс «Sapporo Dome», Саппоро, Япония, 2002 г.

Особенности:

1. Спроектирован в соответствии с общей концепцией «город-сад»
2. «Двойная арена»
3. Большая площадь остекления

## «Целостность» (2008г – настоящее время.)



Рисунок 7. Архитектор Уильям Макдоноу.  
Учебный центр по изучению окружающей среды,  
Оберлин, Огайо, США, 2000 г.

### Особенности:

Установка солнечных батарей, использование тепла земли для отопления, покрытие с повышенными теплозащитными свойствами, применение при строительстве здания экологически чистых материалов и материалов с возможностью их повторного использования или переработки.



Рисунок 8. Здания с указанием основных энергоэффективных мероприятий:

- 1 – солнечные батареи (фотоэлектрические панели);
- 2 – геотермальные скважины;
- 3 – окна с высоким сопротивлением теплопередаче;
- 4 – установка очистки сточных вод «Living Machine»

## Отечественная практика проектирования общественных энергоэффективных зданий и сооружений



Рисунок 9. Офисно-гостиничный комплекс «Вивальди Плаза», Москва, Россия, 2012 г.

Особенности:

Предусмотрена комфортная организация пространства с помещениями. Все рабочие места расположены вдоль окон. Смена палитры и разная интенсивность фонового и рабочего освещения создают комфортную визуальную среду. Применение вторичных материалов при проведении отделочных работ помогает снизить вредное воздействие на окружающую среду.



Рисунок 9. Архитектурный проект: БюроGrimshaw. Бизнес-центр Eightedges Санкт-Петербург, Россия, 2015

Особенности:

1. Мультифункциональное архитектурное стекло сочетает в себе солнцезащитные и теплоизоляционные свойства.
2. Оригинальное объемно-планировочное решение

## Мировые и российские стандарты нормирования энергоэффективности в строительстве



18 февраля 2010 года была зарегистрирована Система добровольной сертификации объектов недвижимости "Зелёные стандарты". Её основная задача – стимулировать застройщиков, архитекторов и проектировщиков внедрять ресурсосберегающие, энергоэффективные технологии, использовать экологически чистые материалы. Система предназначена для организации и проведения сертификации объектов недвижимости.

Руководство по энергоэффективному и экологическому проектированию, также Руководство по энергетическому и экологическому проектированию (LEED) — добровольная система сертификации зданий, относящихся к зелёному строительству, разработанная в 1998 году «Американским советом по зелёным зданиям» для оценки энергоэффективности и экологичности проектов устойчивого развития.



американская система LEED  
британская система BREEAM  
русская система «Зеленые стандарты»



В 1990 г. британской компанией BRE Global был разработан метод оценки экологической эффективности зданий BREEAM (BRE Environmental Assessment Method), используемый по всему миру. Особенностью системы оценки является методика присуждения баллов по нескольким разделам, касающихся различных аспектов безопасности жизнедеятельности, влияния на окружающую среду и комфорта.

## Выводы по 1 главе

1. Процесс развития энергоэффективных зданий поделен на три этапа:

- Разобщенность (1974 г - 1998 г).
- Симбиоз (1998г – 2007г).
- Целостность (2008г – настоящее время.).

2. Выявлены основные пути экономии энергии в сооружении:

- выбор местоположения здания с учетом климатических особенностей;
- выбор местоположения здания с учетом рельефа местности;
- выбор местоположения здания с учетом существующей застройки в районе предполагаемого строительства;
- определение ориентации здания;
- определение формы и размеров здания;
- общая архитектурно- планировочная концепция здания;
- выбор объемно-планировочных решений здания (внутренней планировки);
- выбор конструкции и материалов наружной облицовки;
- выбор остекления здания (площади и расположения светопроемов) и солнцезащиты;
- использование нетрадиционных источников энергии.
- выбор системы автоматического управления оборудованием климатизации

3. Проанализировав систему добровольных сертификатов «Зеленые Стандарты», можно сделать вывод о том, что акцент был сделан на привязку к действующим на территории Российской Федерации нормативно-правовым документам в строительной отрасли.