

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Новосибирский государственный университет архитектуры и дизайна»

**Тема** научно-исследовательской работы

# Принципы формирования архитектуры энергоэффективных жилых домов в условиях Сибири

**Руководители:** Ганжа С.Д.  
Правоторова А.А.

**Магистрант 110 гр. Лопатин Алексей**

## **ОБЪЕМ И ТРУКТУРА РАБОТЫ**

Магистерская диссертация проектного типа – состоит из **2** частей: предпроектного исследования и экспериментального проекта. Предпроектное исследование включает введение, две главы, заключение, библиографический список, приложение.

Проектная часть состоит из эскизного проекта жилого дома средней этажности, разработанного на основе, сформулированной по результатам исследования.

### **1. В первой главе «Отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства энергосберегающих жилых домов»**

дается оценка природно-климатических факторов формирования архитектуры в Сибири, анализируются этапы развития Сибирской архитектуры, её исторические типы, а так же современное состояние жилья в Новосибирске. Кроме того, в главе анализируются особенности, возможность и актуальность применения возобновляемых источников энергии в условиях Новосибирска.

#### **1.1 История и условия развития жилой архитектуры с Сибири.**

1.1.1 Оценка природно-климатических факторов формирования архитектуры в Сибири

1.1.2 Энергосбережение в исторических типах жилья в Сибири

#### **1.2 Мировой опыт проектирования, строительства и эксплуатации энергосберегающих жилых домов**

1.2.1 Зарубежный опыт проектирования, строительства и эксплуатации энергосберегающих жилых домов на примере стран наиболее близких к Сибири по климатическим условиям

1.2.2 Российский опыт проектирования, строительства и эксплуатации энергосберегающих жилых домов

1.2.3 Возобновляемые источники энергии в условиях Новосибирска

### **2. Вторая глава «Развитие энергосберегающей архитектуры в Новосибирске»**

содержит основные принципы и критерии «Сибирского дома», а так же данные о выборе и анализе проектируемой территории, архитектурно-планировочном решении, объемно-пространственной и функциональной структуре, а так же состав и площади помещений и технико-экономические показатели проекта энергосберегающего жилого дома средней этажности в городе Новосибирске.

# ВВЕДЕНИЕ

## **Цель** исследования:

Выявление основных принципов регионального проектирования в Сибири, а так же принципов проектирования энергэффективных зданий в России и за рубежом и создание на этой основе модели «энергосберегающего» жилого дома для Новосибирска.

## Основные **задачи** исследования:

- определение способов энергосбережения в исторических типах жилых домов в Сибири.
- анализ современного состояния жилой архитектуры в Новосибирске.
- анализ мирового и российского опыта в энергосберегающей архитектуре с упором на территории, аналогичные по климату с Сибирскими условиями. Анализ освоения энергосберегающей архитектуры в Новосибирске.
- определение типов ВИЭ, типологии, наиболее подходящих возобновляемых источников энергии для Новосибирска и всей области в целом, формирование на их основе принципов проектирования энергосберегающих домов для Сибири.
- создание модели «энергосберегающего» дома.

## **Объект** исследования:

Жилые дома средней и малой этажности, использующие принципы энергосбережения и возобновляемые источники энергии. Жилой дом в Сибири.

## **Предмет** исследования:

Комплекс объемно-планировочных, архитектурно-технических принципов, конструктивных и инженерных решений формирующих облик и функционирование «энергосберегающего» дома для условий Сибири.

## **АКТУАЛЬНОСТЬ**

В условиях климата Сибири энергосберегающая архитектура может стать одним из эффективных путей для сокращения энергозатрат, поскольку отопительный сезон осуществляется большую часть года, а используемые архитектурные и конструктивные решения не всегда отвечают требованиям энергосбережения, из-за чего жилые дома потребляют большое количество энергии, часто с перерасходом.

Энергоэффективные жилые здания позволяют целым поселениям, прежде всего расположенных за городом, меньше зависеть от энерго- и теплоцентралей, так как энергосберегающие системы обеспечивают автономность жилой застройки в той или иной степени.

В настоящее время архитектура и энергоэффективные системы представляют собой единый живой организм. Инженерные системы задают форму и архитектурные решения зданий, начиная с градостроительного уровня и заканчивая архитектурно-эстетическим построением зданий. Основной концепцией проектирования жилых зданий на современном этапе является идея того, что качество окружающей среды непосредственно влияет на качество жизни в жилище.

Таким образом, объединение принципов проектирования исторически сложившихся типов домов в Сибири, дополненное современными технологиями и объемно-планировочными решениями, позволят создать на этой основе комфортный во всех смыслах «Сибирский дом» для современного человека, сохраняя вместе с тем историческое наследие.

## **ПРОБЛЕМАТИКА**

Заключается в дороговизне энергоэффективных проектных решений, основную стоимость которых составляет инженерное оборудование предназначенное для экономии и возврата тепловой энергии вырабатываемой в процессе жизнедеятельности человека.

## **ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ**

**1.** Природные условия Сибири суровы и разнообразны и в большой мере влияют на развитие архитектуры. Необходимо предпринимать ряд мер для нейтрализации отрицательных факторов. Например, экстремальность климата, из-за которой происходят резкие колебания температур в весенне-осенний периоды, длительный период отрицательных температур зимой и др. Что приводит к недостаточности комфорта жилых домов.

**2.** В результате изучения исторических типов жилья в Сибири сделан вывод о достаточно высоком уровне энергосбережения в «избах», который достигался рядом мер и приемов (скатная кровля, утепленный чердак, ставни, особенности планировочной организации избы и всей усадьбы в целом и пр.). Часть этих принципов представляется возможным применять и в современном строительстве, например, использование ставен в многоэтажных домах с целью уменьшения теплопотерь в холодное время года и уменьшения перегрева в летний период, использование скатных кровель, для снижения потерь тепла через крышу за счет создания чердака и др.

**3.** В зарубежной практике энергосберегающая архитектура получила достаточно широкое распространение, начиная еще с 80-х годов прошлого века. Энергосбережение достигается с помощью различных мер: использование альтернативных источников энергии (солнечных батарей и коллекторов, тепловых насосов, ветрогенераторов и пр.), мероприятий, снижающих теплопотери (использование двойного контура ограждения, энергосберегающих окон и пр.), высокоэффективные системы освещения и др. Рассмотренные выше примеры домов говорят о высоком качестве и комфорте создаваемой в энергосберегающем жилье среды.

## **ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ**

**4.** Современное состояние энергосберегающих домов средней и малой этажности в России находится на начальном этапе развития, строящееся жильё подобного рода в большей мере строятся в рамках федеральных законов и массового развития пока не получили. В настоящее время на территории РФ насчитывается 64 построенных энергоэффективных и энергосберегающих домов. Состояние уже существующих жилых зданий можно оценить как отвечающее требованиям энергосбережения. Однако, хотя в проектах домов заложены мероприятия, позволяющие достичь высокого уровня сбережения и накопления энергии, некоторые из рассмотренных жилых зданий не отвечают заявленным требованиям в силу некачественно выполненного строительства.

**5.** По итогам исследования сформулированы основные принципы регионального дома в Сибири, которые состоят в следующем:

нейтрализация природно-климатических факторов (экстремальность климата, низкая устойчивость ландшафтов к антропогенным нагрузкам);

применение определенных объемно-планировочных решений (широкий корпус, создание оптимальных ветро- и термозащитных планировочных решений, компактность застройки, корректировка планировочных решений квартир (увеличение числа кладовых, встроенных шкафов), применение двойного контура наружных ограждений и др.);

использование возобновляемых источников энергии (энергия солнца, энергия ветра, геотермальная энергия);

применение энергосберегающих принципов проектирования исторически сложившихся типов домов в Сибири (ставни, тепловое ядро в центре здания, скатные кровли, компактность объема).

## ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

6. Среди возобновляемых источников энергии, выделяются:

- энергия солнца;
- геотермальная энергия;
- гидротермальная энергия;
- аэротермальная энергия;
- кинетическая энергия воздушных потоков (энергия ветра);
- кинетическая энергия водных потоков;
- энергия биомассы.

Из вышеперечисленных источников энергии для климатических условий Новосибирска и пригородов наиболее подходящими для использования в жилой застройке являются:

- энергия солнца (солнечные батареи и коллекторы);
- энергия геотермальная (использование тепловых насосов);
- энергия ветра (ветрогенераторы);

Среднегодовой уровень солнечной радиации равен  $3,57 \text{ кВтч/м}^2/\text{день}$ .

Кроме того, Новосибирск является одним из самых солнечных городов в России. Таким образом, использование солнечных батарей вполне оправдано.

Ветрогенераторы не всегда рационально применять ввиду невысоких скоростей ветра в Новосибирске (его средняя скорость за отопительный период –  $3,9 \text{ м/с}$ , для окупаемости нужна скорость ветра  $4,0-4,5 \text{ м/с}$ ). Имеет смысл применять в индивидуальных домах, но не в многоэтажных (поскольку вырабатываемой энергии будет недостаточно для использования большим количеством людей).

Для Новосибирска экономически оправдано использование тепловых насосов. Поскольку тепло земли можно использовать круглогодично в одинаковой степени и их окупаемость составляет наименьшее количество времени. Возможно использование геотермальных насосов с вертикальным или горизонтальным контуром (в зависимости от конкретного проектируемого участка).

Учитывая стоимость ветрогенераторов, солнечных коллекторов и тепловых насосов, наиболее выгодно использование геотермальной энергии (геотермальные тепловые насосы), поскольку с экономической точки зрения его окупаемость требует меньшего времени, нежели остальных.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьева О.К. Архитектура малоэтажных жилых домов с возобновляемыми источниками энергии. Дисс. канд. арх. наук / Московский архитектурный институт. М: 2009.
2. Бадьин Г. М. Строительство и реконструкция малоэтажного энергоэффективного дома. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017.- 464 с.
3. Градостроительство – формализованный уровень энерговооружённости в алгоритме освоения территорий / С. Д. ГАНЖА // СОВРЕМЕННЫЙ архитектурно-градостроительный образ сибирского города: материалы науч.-практ. конф., 12 фев. 2011 г. – Новосибирск, 2011. – С. 158-162.
4. Лисенко В.Г., Щеглов Я.М., Ладыгичев М.Г. Хрестоматия энергосбережения. Том 1. — М: «Теплотехник». 2005.
5. Люцидарская А.А. Городские строения в системе жизнеобеспечения сибирских поселенцев. Баландинские чтения. Новосибирск. 2014. 58-64с.
6. Малявина Е. Г. Теплотери здания. Справочное пособие. — М. : АВОК-ПРЕСС, 2007. — 265 с.
7. Марков Д.И. Особенности формирования энергоэффективных домов средней этажности. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ), 2011.
8. [СП 50.13330.2012](#). Тепловая защита зданий / Госстрой России. — М. : ФГУП ЦПП, 2004.
9. Попова М.В. Яшкова Т.Н. / Методы повышения энергоэффективности зданий. Учебное пособие
10. Погода и климат. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/29570.htm>
11. Сайбель А.В., Розен М.В. Энергосберегающие технологии в строительстве
12. Оглы Б.И., канд. арх-ры. Строительство городов Сибири. – Спб: Стройиздат. 1980.
13. Афанасьева О.К. Архитектура малоэтажных жилых домов с возобновляемыми источниками энергии. Дисс. канд. арх. наук / Московский архитектурный институт. М: 2009.
14. Йожеф Косо Ваш новый дом. Энергосберегающие технологии. М: Контент, перевод с венгерского А.И. Гусева, 2008.
15. Дубынина Е.С., Макарова О.Н., Огородников И.А. Экодом в Сибири. — Новосибирск: изд-во Исар-Сибирь, 2000.
16. Ю.Н. Пушилина, П.А. Ильяш. / Энергоэффективные технологии в архитектуре
17. Голованова Л. А., Рыбаченко С.А. Пассивные системы энергосбережения в зданиях / «Ученые заметки ТОГУ» Том 6, № 2, 2015