

**Зулпуев Абдивап Момунович,**  
доктор технических наук, доцент,  
Ошский технологический университет

**Сатиев Дастан Сабыржанович,** магистрант,  
Ошский технологический университет

**Рахматов Орипжон Азатваевич,** магистрант,  
Ошский технологический университет

## **ЭКОНОМИЯ РЕСУРСОВ И ЭНЕРГИИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ**

**Аннотация.** Обеспечение энергоэффективности зданий является важным аспектом перехода российской экономики на путь энергосберегающего развития. Этот процесс начался в 1990-х годах с появлением нормативной идеологии в строительстве, основанной на снижении энергозатрат. Был разработан и внедрен на федеральном и региональном уровнях пакет нормативных документов, а строительная отрасль страны перешла на новые энергосберегающие технологии. Появилось и прочно утвердилось в строительной отрасли новое понятие «энергоэффективное здание».

Организация жизненного цикла здания как сложной системы подразумевает целенаправленное и упорядоченное взаимодействие взаимосвязанных элементов (подсистем здания) с внешней средой для достижения цели высокой энергоэффективности. Эта цель многими современными учеными считается фундаментальной; в частности, установлено, что «энергоэффективность следует рассматривать как системообразующий фактор, определяющий вектор развития жизненного цикла здания».

**Ключевые слова:** Энергоэффективность, энергоэффективное здание, жизненный цикл, здания и сооружения, инженерные системы, микроклимат.

Обеспечение энергоэффективности зданий является важным аспектом перехода российской экономики на путь энергосберегающего развития. Этот процесс начался в 1990-х годах с появлением нормативной идеологии в строительстве, основанной на снижении энергозатрат. Был разработан и внедрен на федеральном и региональном уровнях пакет нормативных документов, а строительная отрасль страны перешла на новые энергосберегающие технологии. Появилось и прочно утвердилось в строительной отрасли новое понятие «энергоэффективное здание».

Изучение автором научной и нормативной литературы по энергоэффективности зданий показало необходимость уточнения терминологии энергоэффективности зданий и сооружений и определения понятия «энергоэффективное здание». Развитие терминологии, определяющей энергоэффективность зданий, и появление различных терминов требуют определения представляемых ими понятий. Термин «энергоэффективность» был введен СНиП 23-02-03 «Тепловая защита зданий», заменившим СНиП II-3-79\* «Теплотехника зданий». Стандарты этого СНиП устанавливают классификацию зданий и правила оценки их энергоэффективности при строительстве и эксплуатации. Здания, отвечающие нормативным требованиям по удельной потребности в тепле для отопления (или охлаждения) и вентиляции, называются «энергоэффективными зданиями».

Таким образом, разработчики нормативных документов по энергоэффективности зданий определяют энергоэффективность здания как способность здания и его инженерных



систем обеспечивать определенный уровень потребления тепла для поддержания оптимальных параметров микроклимата внутри.

В научной литературе определение «энергоэффективного здания» можно отнести к зданию с более низким энергопотреблением по сравнению с нормативной нормой. В Московском стандарте энергоэффективности зданий (МГСН 2.01-99) энергоэффективность здания определяется как способность здания и его инженерных систем обеспечивать определенный уровень потребления тепловой энергии для поддержания оптимальных параметров микроклимата внутри помещения.

По мере развития концепции «энергоэффективного здания» ее сфера применения расширилась от требования низкой теплопроводности ограждающих конструкций до сокращения первичной энергии, используемой для обеспечения необходимого микроклимата внутри помещения. Таким образом, энергоэффективность – это эффективное использование не только тепловой энергии, но и других видов энергии и энергетических ресурсов.

Авторы «Методологических принципов проектирования энергоэффективных зданий» определяют энергоэффективное здание как совокупность архитектурно-инженерных решений, наилучшим образом отвечающих цели снижения энергопотребления для поддержания микроклимата внутри помещения, что является результатом выбора комплекса технических решений, наилучшим образом отвечающих поставленным целям, с использованием конкретного научного метода.

Это определение содержит основные характеристики концепции «энергоэффективного здания», но не учитывает специфику современной энергетической экономики, а именно необходимость сокращения финансовых ресурсов для энергосбережения.

Автор исследовал процесс развития концепции «энергоэффективного здания» с использованием диалектической логики, которая изучает процесс формирования и развития концепций в связи с переносом научных знаний из менее глубокой природы в более глубокую, рассматривая их как этапы познания и результаты научно-познавательной деятельности.

Рассматривая концепцию «энергоэффективного здания» как комплексное заключение, то есть совокупность мыслей, подтверждающих определенные особенности изучаемого объекта, необходимо прежде всего определить его ядро, состоящее из выводов о наиболее общих и одновременно существенных характеристиках объекта. Ядро концепции «энергоэффективного здания» включает такие характеристики, как «здание», «планировка, проектирование, инженерные решения», «уровень комфорта», «энергетические затраты».

На основании вышеизложенного автор предлагает следующее определение: «Энергоэффективное здание – это сооружение, которое в сочетании с планировкой, проектированием и инженерными решениями обеспечивает необходимый комфорт для пользователя при стандартных или низких энергетических затратах».

Предложенное определение построено в соответствии с правилами определения понятия диалектической логики, а именно:

1. Понятие «энергоэффективное здание» определяется наиболее близким типом конструкции и соответствием стандартам энергопотребления.

2. Определение является пропорциональным, то есть сфера действия определяемого понятия и понятия, определяющего искомое понятие, совпадают и соответственны.

3. Специфическое различие заключается в характеристике или группе характеристик, уникальных для данного понятия и не встречающихся в других понятиях, относящихся к тому же типу; то есть, характеристика соответствия стандартам энергопотребления при обеспечении необходимого уровня комфорта не встречается в других понятиях, относящихся к зданиям.



4. Определяемое понятие не является циклическим, то есть энергоэффективное здание не определяется понятием, которое является самоочевидным только на основе этого понятия.

5. Определение не является негативным и соответствует цели определения, которая состоит в том, чтобы ответить на вопрос, что такое энергоэффективное здание, как это отражено в концепции. С этой целью его основные характеристики перечислены в позитивном ключе.

6. Определение логически последовательно.

7. Определение ясное, точное и недвусмысленное [1].

С точки зрения энергоэффективности, направленной на снижение энергозатрат и экономию ресурсов, целесообразно разделить методы энергосбережения в зданиях на активные и пассивные:

Активные методы – это методы, обеспечивающие энергосбережение при одновременном требовании фиксированных и переменных затрат.

Пассивные методы – это методы, обеспечивающие энергосбережение без переменных затрат (табл. 1).

Таблица 1

Группировка методов энергосбережения

Активные	Пассивные
Солнечный коллектор	Ориентация дома на юг
Солнечная батарея на основе фотоэлементов	Общая архитектурно-планировочная концепция
Тепловой насос	Светлая кровля
Рекуператор	Площадь остекления
Теплообменник	Вентилируемые окна
Теплый пол	Рециркуляционный воздуховод в плитах перекрытий
Энергосберегающее освещение	Отражённое освещение
Фотоэлементы устройств освещения	Теплоёмкие ограждающие конструкции
Автоматизированная система управления инженерным	Узел учёта энергоресурсов оборудованием здания.

Следующее оборудование обеспечивает энергоэффективность здания:

1. Устройство, передающее тепло от горячего теплоносителя к холодному (нагретому) теплоносителю.

2. Регенератор – теплообменник поверхностного типа, использующий тепло отработанных газов, при этом теплообмен между теплоносителями происходит непрерывно через теплоизолирующие стенки. Этот процесс называется рекуперацией тепла.

3. Тепловой насос – устройство, передающее тепловую энергию от низкотемпературного источника тепловой энергии (низкой температуры) к высокотемпературному потребителю (теплоносителю).

4. Солнечный коллектор – устройство, собирающее солнечную энергию, передаваемую в виде видимого света и ближнего инфракрасного излучения. Используется для нагрева поступающей воды и грунтовых вод (при наличии теплового насоса).

5. Инвертор – это полупроводниковый преобразователь энергии, предназначенный для преобразования постоянного тока в переменный; он является незаменимым компонентом альтернативных энергетических систем, таких как ветровые турбины и солнечные электростанции.



6. Счетчик электроэнергии – это счетчик, измеряющий потребление электроэнергии, тепла и воды;

7. Энергосберегающая лампа – это электрическая лампа, обладающая значительно более высокой световой эффективностью (отношение светового потока к потребляемой мощности) по сравнению, например, с наиболее распространенной лампой накаливания. Следовательно, использование энергосберегающих ламп способствует экономии энергии.

8. Фотоэлементы в осветительных приборах – это фотодиоды, фоторезисторы, фототранзисторы и другие светочувствительные устройства, используемые в качестве датчиков в устройствах, реагирующих на изменения интенсивности света в электронной автоматизации.

Изучение различных архитектурных и инженерных решений по энергосбережению в зданиях показало необходимость их интеграции в концептуальную модель энергоэффективного здания, разработанную автором как наглядный пример системного подхода к энергосбережению в зданиях. Проект показан на рисунке 1.

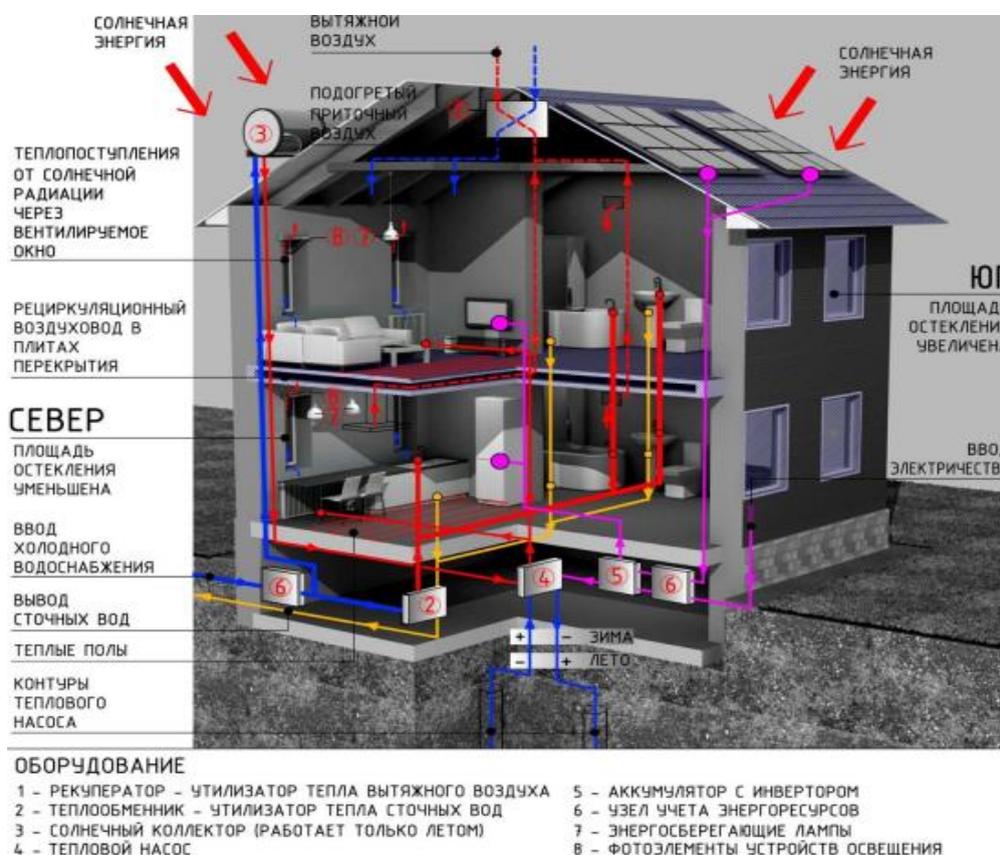


Рисунок 1. Схема энергоэффективного здания

На диаграмме пассивные методы энергосбережения показаны синими пунктирными линиями. Поток воздуха показан точечными линиями. Поток тепла показан красным цветом, а поток холода – синим.

Диаграмма демонстрирует синтез архитектурных, конструктивных и инженерных решений, направленных на энергосбережение в зданиях.

Таким образом, энергоэффективное здание – это синтез архитектурных, инженерных и конструктивных решений, сочетание которых направлено на снижение энергопотребления и одновременное снижение эксплуатационных расходов [1].



*Список литературы:*

1. Опарина Л.А. Определение понятия «энергоэффективное здание» // Жилищное строительство. 2010. № 8. С. 2-4. 256.
2. Опарина Л.А. Системный подход к организации жизненного цикла энергоэффективных зданий//Жилищное строительство. 2014.№ 6 (50). С.12-15.

