

**Авторы:**

**Попова Екатерина Дмитриевна**

магистрант

**Меняйлов Владимир Сергеевич**

магистрант

Институт архитектуры и строительства  
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный  
технический университет»  
г. Волгоград, Волгоградская область

## **АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ «ЗЕЛЕННЫХ» ЗДАНИЙ**

***Аннотация:** в статье кратко проанализированы требования зарубежных и отечественных нормативных документов по проектированию и строительству энергоэффективных экологически безопасных зданий с точки зрения сравнения основных критериев. Авторами также затронута проблема гармонизации зарубежных стандартов на территории России.*

***Ключевые слова:** «зелёное» строительство, энергоэффективность, «зеленые» здания, устойчивость среды, энергосбережение, нормативная база, экологическая безопасность.*

В последние десятилетия в мире растет спрос на энергоэффективные экологически безопасные здания. В связи с этим возникает потребность в определении четких критериев на всех этапах жизненного цикла здания [7; 8; 13].

С этой целью во всем мире были сформулированы так называемые «зеленые» строительные стандарты, в которых приведены требования к проектированию, строительству и эксплуатации зданий. «Зеленые» стандарты служат для комплексной оценки эффективности зданий. Они применимы как к вновь строящимся, так и реконструируемым объектам различного функционального назначения: жилых, административных, производственных, торговых и др. Объекты, сертифицированные по национальным «зеленым» строительным стандартам,

обеспечивают минимальное загрязнение окружающей среды и высокий уровень экологической безопасности для людей [10]. Решению проблемы повышения энергоэффективности зданий посвящены работы [4–6].

Основные преимущества внедрения «зеленых» стандартов: снижение потребления тепловой и электрической энергии не менее чем на 50%; снижение коммунальных тарифов не менее чем на 15%; уменьшение водопотребления на 40%; отсутствие потребности центрального снабжения всеми видами энергии; комфортная экологическая обстановка; резкое снижение загрязнения окружающей среды; современные ландшафтные и архитектурные решения.

Ниже приведен краткий анализ основных нормативных документов по проектированию и строительству «зеленых» зданий.

В России «зеленое» строительство еще только зарождается, в отличие от США и стран ЕС, где уже разработана и успешно функционирует система «зеленых» стандартов, самыми известными из которых являются:

- 1) метод экологической экспертизы BREEAM (Великобритания);
- 2) руководство по энергетическому и экологическому проектированию LEED (США);
- 3) сертификат устойчивого строительства DGNB (Германия).

Общий принцип сертификации «зеленых» зданий в перечисленных рейтинговых системах следующий: выполняется оценка проекта или существующего здания отдельно по каждой категории; выставляется единая оценка; на основе единой оценки присваивается уровень соответствия и выдаётся сертификат.

Критерии оценки ведущих мировых стандартов «зеленого» строительства отражены в национальных и международных стандартах. Ниже представлены основные из них:

- 1) LEED (The Leadership in Energy & Environmental Design): строительная площадка; эффективность водопотребления; потребление энергии и параметры атмосферы; потребление материалов и ресурсов; качество среды внутри помещений; инновации в проектировании; региональные приоритеты.

2) BREEAM (BRE Environmental Assessment Method): управление; здоровье и благосостояние; энергия; транспорт; вода; материалы; отходы; использование земель и экология; загрязнение.

3) DGNB – Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.: экологическое качество; экономическое качество; социально-культурные и функциональные качества; техническое качество; качество строительных процессов; качество расположения.

Яркими примерами успешной реализации «зеленых» проектов могут служить следующие строительные объекты: «Зеленый маяк» – здание в центре Копенгагена (Дания). Здание университета цилиндрической формы с атриумом и центральным лестничным пролетом, идущим через все этажи. Архитектура здания обоснована движением солнца вокруг дома, применены мансардные окна, что в совокупности обеспечивает дневное освещение [3].

Собственное энергоснабжение дома обеспечивается за счет теплового солнечного отопления, сезонного теплового аккумулятора, фотоэлектрических солнечных элементов и центрального отопления. Ежегодная потребность здания в энергии составляет всего 3 кВт/ч/ (м<sup>2</sup>·г.). Система автоматики регулирует не только уровень естественного и искусственного освещения, но и контролирует уровень концентрации CO<sub>2</sub> в помещениях, что является, безусловно, важным обстоятельством, формирующим благоприятный микроклимат помещений [3].

В Европе проектируются целые кварталы жилых зданий, которые отличаются высокоэффективными энергосберегающими технологиями. В западных странах существует множество реализованных проектов с применением принципов «зеленого» строительства.

В связи с повышением спроса на экологическое строительство и последующую сертификацию в России стали появляться национальные стандарты, которые включают в себя основные положения LEED и BREEAM, а также российских норм проектирования [9].

В России в 2011 году был разработан и введен в действие стандарт организации СТО НОСТРОЙ 2.35.4–2011 «Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания». В данном стандарте вводится понятие «устойчивость среды обитания» (sustainability in building). Устойчивость среды обитания здесь определена как «интегральная категория, характеризующая максимальное удовлетворение потребностей человека в здании, как среде его жизнедеятельности, при минимальном воздействии на экологию и потреблении невозобновляемых ресурсов на протяжении всего цикла жизни объекта недвижимости» [1].

В стандарте разработана система базовых показателей (индикаторов), а также их весовые значения для выполнения рейтинговой оценки объекта.

Ключевыми аспектами реализации базисного принципа являются три аспекта человеческой деятельности: социально-культурный, формирующий категории оценки потребностей; энергоэкологический, формирующий категории оценки потребления природных ресурсов; экономический, формирующий категории оценки соотношения потребностей и потребления [12].

В 2013 году в действие вступил первый Национальный российский стандарт в области строительства ГОСТ Р 54954–2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости».

Основные положения стандарта: структура экологических требований к объектам недвижимости; базовые категории и критерии экологических требований; методы оценки соблюдения экологических требований к объектам недвижимости [2].

Оценочные категории отечественных стандартов: энергоэффективность и энергосбережение; рациональное водопользование; качество архитектуры и планировки объекта; комфорт и экология внутренней среды; утилизация отходов; инфраструктура и качество внешней среды; экология создания, эксплуатации и утилизации объекта; качество подготовки управления проектом; экологических менеджмент; экономическая эффективность; применение альтернативной и возобновляемой энергии; безопасность жизнедеятельности.

В России количество сертифицированных объектов «зеленого» строительства не превышает 30. Одним из них является бизнес-центр Ducat Place III (Москва). Объект сертифицирован в 2010 году по стандарту BREEAM (уровень – very good).

Среди «зеленых» технологий, примененных на объекте, можно выделить следующие: энергоэффективное освещение с датчиками движения; оптимизированная работа лифтов и систем кондиционирования; отдельный сбор бытовых отходов; автомобильная и велосипедная парковки; высокие визуальный комфорт.

Другим объектом «зеленого» строительства является производственное здание по производству железнодорожных подшипников SKF в Тверской области [13]. Объект сертифицирован по стандарту LEED (уровень – gold).

На объекте использованы следующие основные «зеленые» технологии: утилизация тепла; автоматизированная система управления инженерными системами; естественное освещение; механическая вентиляция с учетом потребностей в производственном процессе; системы мониторинга уровня CO<sub>2</sub>; вторичное использование воды.

Среди объектов жилищного строительства можно выделить энергоэффективный «трехлитровый» дом, построенный в Московской области [11]. Потребление тепловой энергии составляет 33 кВт/ч/ (м<sup>2</sup> г.). Общий расход энергии с учетом всех инженерных систем – около 90 кВт/ч/ (м<sup>2</sup> г.).

Среди «зеленых» технологий, использованных на объекте: рациональная ориентация здания по сторонам света; применение солнечного коллектора; применение автоматических солнечных штор; использование автоматизированных инженерных систем; рекуперация теплоты; применение альтернативных возобновляемых источников энергии; естественное освещение помещений.

Учитывая индивидуальный подход в выборе критерия оценки объекта, обусловленный климатическими, социально-культурными, экономическими, политическими и другими особенностями, невозможно напрямую использовать какую-либо зарубежную систему оценки применительно к российским условиям.

Необходима гармонизация зарубежных стандартов с учетом специфики действующих нормативно-инструктивных документов на территории России. Для того, чтобы «зеленое» строительство стало неотъемлемой частью российского строительного рынка, необходима всесторонняя оценка, анализ и развитие стандартизации «зеленых» зданий, как вида инновационного, экологически безопасного и энергоэффективного строительства.

### ***Список литературы***

1. Гаевская З.А. Проблемы внедрения системы «зеленых» стандартов / З.А. Гаевская, Ю.С. Лазарева, А.Н. Лазарев // Молодой ученый. – 2015. – №16. – С. 145–152.
2. ГОСТ Р 54964–2012. Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости. – 48 с.
3. Домой – в будущее. Антон Мосин: «Образцовый дом – это очень перспективно!» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://archi.ru/tech/news\\_45676.html](http://archi.ru/tech/news_45676.html)
4. Корниенко С.В. Натурные теплофизические испытания жилых зданий из газобетонных блоков / С.В. Корниенко, Н.И. Ватин, А.С. Горшков // Инженерно-строительный журнал. – 2016. – №4 (64). – С. 10–25.
5. Korniyenko S.V. Evaluation of thermal performance of residential building envelope // Procedia Engineering. – 2015. – №117. – Pp. 191–196.
6. Корниенко С.В. Оценка энергоэффективности жилого здания по результатам энергоаудита // Жилищное строительство. – 2012. – №6. – С. 19–22.
7. Лекарева Н.А. «Зеленые» стандарты и развитие «зеленого» строительства // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. – 2011. – №1. – С. 6–9.
8. Миллер Ю.В. Рейтинговая оценка зеленого здания // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2014. – №1. – С. 74–80.

9. Миндзаева М.Р. Сравнительный анализ зарубежных стандартов экологического строительства и их влияние на формирование российских эко-стандартов / М.Р. Миндзаева, Ю.В. Горгорова // Инженерный вестник Дона. – 2013. – Т. 27. – №4. – С. 264.

10. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/>

11. Совет по экологическому строительству. Рынок зеленого строительства в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rugbc.org/ru/resources/articles/rynok-zelenogo-stroitelstva-v-rossii>

12. СТО НОСТРОЙ 2.35.4–2011. «Зеленое строительство» Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания. – 57 с.

13. Табунщиков Ю.А. Критерии энергоэффективности в «зеленом» строительстве / Ю.А. Табунщиков, А.Л. Наумов, Ю.В. Миллер // Энергосбережение. – 2012. – №1. – С. 1–9.