



# УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И «ЗЕЛЕННЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ

Н.Л. ГАВРИЛОВ-КРЕМИЧЕВ, И.Л. НИКОЛАЕВА,  
ИЦ «Современные Строительные Конструкции»

Сегодня в архитектурно-строительной среде все чаще звучат термины «устойчивое развитие», «зеленое строительство», «зеленые технологии». Часто они воспринимаются как очередной модный тренд. Так ли это?

## Что такое устойчивое развитие

Ожидается, что население планеты Земля, составляющее в настоящее время более 7 млрд. человек, увеличится к 2050 году до 9 млрд. Растет спрос на истощающиеся природные ресурсы. Увеличивается разрыв в уровне доходов. Это вызывает вполне понятную озабоченность политиков, причем в первую очередь – в развитых странах.

Хотя острая фаза мирового экономического кризиса (2008-2009 гг.) позади, кризис продолжается. Вместо банкротства банков на повестке дня теперь стоит банкротство государств. Усилиями правительств и центробанков ведущих мировых экономик ситуацию пока удается держать под контролем, но стагнация мировых рынков и спад в еврозоне – уже свершившийся факт.

В этих условиях лозунг перехода к «устойчивому развитию» приобретает (особенно на Западе) все большую популярность.

В Докладе о развитии человека Программы развития ООН за 2011 год говорится, что устойчивое развитие неразрывно связано с основными вопросами справедливости – то есть, социальной справедливостью и

более широким доступом к лучшему качеству жизни. Доклад призывает к немедленным действиям, содействующим замедлению темпов изменения климата, предотвращению дальнейшей деградации окружающей среды и снижению неравенства, поскольку ухудшение состояния окружающей среды угрожает свести на нет недавний прогресс в развитии человеческого потенциала для беднейших стран мира.

Некоторые из выводов Доклада:

- За последние 30 лет страны из 25-процентной группы с наименьшим рейтингом индекса развития человеческого потенциала улучшили свои оценки на целых 82%, что вдвое превышает средний мировой показатель.

- Если такие темпы сохранятся в течение следующих 40 лет, большин-





ство из этих стран смогут достичь стандартов, равных или лучше чем те, которыми пользуются в настоящее время страны из верхней 25-процентной группы.

- Однако последствия изменения климата могут сорвать прогресс в наименее развитых странах мира.

- С учетом прогнозируемого воздействия изменения климата на погоду, на производство продуктов питания и на загрязнение окружающей среды, средняя оценка индекса во всем мире снижается на 8% по сравнению с предыдущим прогнозом и на 12% в странах Африки к югу от Сахары и Южной Азии.

- 0,005-процентный налог на торговлю валютой может ежегодно привлекать от 40 и более миллиардов долларов США для финансирования борьбы с изменением климата и крайней нищетой.

- Полтора миллиарда человек, которые сейчас не подключены к электросети, могут получить к ней доступ доступным и одновременно устойчивым способом без увеличения глобальных выбросов углерода даже на 1%.

Устойчивое развитие требует постоянного уровня жизни для всех сегодня без ущерба для потребностей будущих поколений. Это значит, что нужно искать более эффективные способы ведения дел. Для этого необходимо дать ответ на следующие вопросы:

- Как мы можем помочь людям выбраться из бедности и получить хорошую работу, не забывая при этом о защите окружающей среды?

- Как мы можем обеспечить доступ к чистой энергии для всех, гарантируя, что энергия, которую мы производим, не способствует изменению климата?

- Как мы можем обеспечить всех водой, продовольствием и необходимым питанием?

- Каким образом мы можем планировать наши города, чтобы каждый человек имел достойный уровень жизни?

- Как мы можем улучшить транспортные системы, которые позволяют нам добираться, куда мы хотим, без излишних пробок и загрязнения?

- Как мы можем гарантировать «здоровье» наших океанов, а аквакультурам – защиту от загрязнения и изменения климата?

- Как мы можем сделать наше общество устойчивым перед лицом стихийных бедствий?

Решение этих проблем является началом строительства будущего, которого мы хотим.

В докладе Группы высокого уровня Генерального секретаря по глобальной устойчивости «Жизнеспособная планета жизнеспособных людей: будущее, которое мы выбираем» говорится, что выбор будущего должен ос-

новываться на реальных издержках людей и окружающей среды.

### «Зеленая» экономика

Доклад о «зеленой» экономике Программы ООН по окружающей среде показывает, что такая экономика становится новым двигателем роста, содействует созданию достойных рабочих мест и является жизненно важным фактором в деле ликвидации хронической нищеты. Ниже приводятся некоторые выводы из Доклада:

- Инвестиции в объеме лишь 2% мирового ВВП в развитие десяти ключевых секторов, включая сельское хозяйство, гражданское строительство, энергетику, рыбное хозяйство, лесоводство, промышленное производство, туризм, транспорт, водные ресурсы и утилизацию отходов, могут дать толчок переходу к низкоуглеродистой и ресурсосберегающей экономике.

- Экологизация экономики может привести в течение 5-10 лет к более высоким темпам роста ВВП в целом и ВВП на душу населения, чем в рамках обычного сценария развития.

- В контексте «зеленой» экономики, благодаря существенному прогрессу в области энергоэффективности, мировой спрос на энергоносители, согласно прогнозам, снизится к 2050 году почти на 40% против обычного сценария развития.

- Предполагается, что «зеленый» сценарий инвестиций позволит сократить к 2050 году объем связанных с энергетикой выбросов CO<sup>2</sup> примерно на одну треть по сравнению с нынешним развитием событий.

- При переходе к «зеленой» экономике будут созданы новые рабочие места, что со временем превысит потери рабочих мест в «коричневой экономике», особенно в сельском хозяйстве, строительстве, энергетике, лесном хозяйстве и транспорте.

- Переход к «зеленой» экономике осуществляется стремительными темпами и в невиданных доселе масштабах. В 2010 году объем новых инвестиций в экологически чистую энергетику достиг рекордного макси-





ума в 200 млрд. долл. США по сравнению с 162 млрд. в 2009 году.

• Глобальные инвестиции в возобновляемые источники энергии в большей степени осуществляются развивающимися странами (не входящими в ОЭСР), доля мировых инвестиций которых в возобновляемые источники энергии возросла с 29% в 2007 году до 40% в 2008 году. Большая часть инвестиций приходится на Бразилию, Китай и Индию.

### «Зеленое» строительство

«Зеленое строительство», «зеленые здания» (*Green construction, Green Buildings, англ.*) – это практика строительства и эксплуатации зда-

ний, целью которой является снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла здания: начиная от выбора участка строительства, включая не только проектирование и строительство, но и последующую эксплуатацию, ремонт и снос.

Другой целью зеленого строительства является сохранение или повышение качества зданий и комфорта их внутренней среды. Эта практика расширяет и дополняет классическое строительное проектирование понятиями экономии, полезности, долговечности и комфорта.

Технологии строительства зеленых зданий постоянно совершенству-



ются. При этом основной целью является сокращение общего влияния застройки на окружающую среду и здоровье человека, что достигается за счет:

- эффективного использования энергии, воды и других ресурсов;
- внимания к здоровью жителей и работников;

### История «зеленого строительства» (в странах Европы и США)

**1973-1974 гг.** – поворот к энергоэффективности:

- в октябре 1973 г. ОПЕК объявил эмбарго на поставку нефти в ряд западных стран;
- в начале 1974 г. цена на нефть возросла в 4 раза;
- возникли движения за здоровый образ жизни и чистоту окружающей среды;
- появились первые экзотические частные дома, в которых были реализованы экологические подходы и использованы источники альтернативной энергии.

**1974-1993 гг.** – продвижение стратегии энергоэффективности:

- с 1975 г. началось строительство демонстрационных энергоэффективных зданий;
- сформировалось понимание важности энергоэффективности на государственном уровне, возникла государственная поддержка частных инициатив. Были сформулированы цели и задачи «зеленого строительства»;
- 1990 г. – внедрение стандарта BREEAM в Великобритании;
- 1992г. – начало программы EnergyStar в США;

**1993-1998 гг.** – продвижение стратегии ресурсосбережения и рационального управления и пользования ресурсами, потребляемыми при строительстве зданий:

- возросшие вычислительные мощности компьютеров значительно улучшили качество обработки государственных статистических данных, и оказалось, что на содержание зданий идет 40-45 % вырабатываемых энергетических ресурсов;
- серьезное влияние на развитие «зеленого строительства» оказало движение на национальных и межправительственных уровнях за предотвращение изменения климата и сокращение выбросов CO<sup>2</sup>.
- коллективными усилиями разработчиков были формализованы комплексные подходы или «зеленые стандарты» строительства;

– опираясь на устремления общественных и бизнес групп, в развитых странах возникла государственная политика в отношении «зеленого строительства». Отныне инвесторы и девелоперы были вынуждены придерживаться ее.

**1998-2005 гг.** – продвижение инновационных подходов в строительстве и переход от комплексной эффективности к зданиям с нулевым воздействием и нулевым выбросом:

- 1998 г. – появление рейтинговой системы LEED;
- 1999 г. – первая встреча всемирного Совета по экологическому строительству при участии 8 стран: США, Австралия, Испания, Великобритания, Япония, ОАЭ, Россия и Канада;
- 2002 г. – учреждение Всемирного совета по экологическому строительству.

**2005 и ближайшее будущее** – применение метода анализа жизненного цикла (LCA и LCC), в котором на уровне экологических и экономических последствий можно рассчитать все затраты, риски и целесообразность от конца в начало, то есть от утилизации к первоначальной идее.



– сокращения отходов, выбросов и других воздействий на окружающую среду.

Вариантом «зеленого» строительства является так называемое «естественное» («натуральное») строительство, предусматривающее использование природных местных материалов.

Основные задачи «зеленого» строительства:

- Сокращение совокупного (за весь жизненный цикл здания) пагубного воздействия строительной деятельности на здоровье человека и окружающую среду, что достигается посредством применения новых технологий и подходов.
- Создание новых видов промышленной продукции.

- Снижение нагрузок на региональные энергетические сети и повышение надежности их работы.

- Создание новых рабочих мест в интеллектуальной сфере производства.

- Снижение затрат на содержание зданий при эксплуатации.

### **«Зеленые стандарты» проектирования как регламент устойчивого строительства**

«Зеленое» строительство понимается как комплексное знание, структурируемое стандартами проектирования и строительства. Уровень его развития напрямую зависит от достижений науки и технологии, от активности инженеров и ученых, от

осознания обществом экологических принципов.

«Зеленые стандарты» призваны ускорить переход от традиционного проектирования и строительства зданий и сооружений к «устойчивому строительству», которое проповедует следующие принципы:

1. Безопасность и благоприятные здоровые условия жизнедеятельности человека.

2. Ограничение негативного воздействия на окружающую среду.

3. Учет интересов будущих поколений.

«Зеленые стандарты» призваны регламентировать новый подход к строительству и оценить степень соответствия зданий исходным принципам.

Разработка и внедрение стандартов «зеленого» строительства стимулирует развитие бизнеса, инновационных технологий и экономики, улучшает качество жизни общества и состояние окружающей среды. Они являются инструментом разумной экономики, способствуют интеграции в мировую экономику, являются ключом к зарубежным инвестициям и признанию на мировом уровне.

### **Преимущества нового подхода**

#### **Преимущества для инвесторов и владельцев недвижимости.**

Сертификация зданий, сооружений и продукции в соответствии с «зелеными стандартами» обеспечивает для инвесторов, владельцев недвижимости, девелоперов, проектировщиков и управляющих компаний:

- Более высокую конкурентоспособность в продвижении своего проекта или решения как экологически чистого и соответствующего принципам устойчивого развития.

- Гарантию, что при строительстве объекта применялись «зеленые» технологии, соответствующие основным принципам устойчивого развития.

- Активизацию поиска инновационных решений с минимизацией воздействия на окружающую среду.





- Снижение эксплуатационных расходов и повышение качества рабочей и жилой среды.

- Соответствие объекта стандарту, который демонстрирует продвижение к корпоративным и организационным экологическим целям, дает право публично называться «Зеленой компанией» в сфере недвижимости.

Таким образом, сертификация по «зеленым стандартам» и достижение высоких показателей по энергоэффективности становятся значимыми конкурентными преимуществами, которые увеличивают доходность проекта через повышение арендной платы и снижение издержек, что высоко ценится потенциальными инвесторами и покупателями.

#### **Преимущества для окружающей среды:**

- Значительное сокращение выбросов парниковых газов, твердых отходов и загрязненных стоков.

- Защита естественной среды обитания, расширение биологического разнообразия.

- Сохранение природных ресурсов.

#### **Преимущества для человека и общества:**

- Создание более комфортных условий в помещениях (по качеству воздуха, температурным и акустическим характеристикам).

- Снижение уровня загрязнений, попадающих в воду, почву и воздух, и как следствие, сокращение нагрузки на городскую инфраструктуру.

- Повышение качества жизни с помощью оптимального градостроительного проектирования – размещение мест приложения труда в непосредственной близости от мест проживания; обеспечение жилых районов социальной инфраструктурой

(школы, учреждения, общественный транспорт и т. д.).

#### **Экономические выгоды:**

Эксплуатация «зеленых» зданий по сравнению с традиционными зданиями является экономически более выгодной:

- На 25% и более снижается энергопотребление, и соответственно достигается уменьшение затрат на электроэнергию.

- Уменьшение потребления воды на 30% закономерно приводит к значительному снижению издержек на водоснабжение.

- Сокращение затрат на обслуживание здания достигается за счет более высокого качества современных средств управления, эффективного контроля и оптимизации работы всех систем.

- Увеличенная текущая чистая выручка (например, 3%-я премия на средней норме арендного договора) и стоимость активов собственности (например, 10%-я премия на коммерческой ценности) может привести к более низким финансовым и страховым затратам.

- Уменьшение количества отказов от аренды и собственности, увеличение удовлетворенности арендаторов, что также может привести к снижению издержек.



- Внедрение принципов «зеленого строительства» привлекает общественное внимание, способствует скорейшей окупаемости арендных площадей и большей лояльности арендаторов.

- Здания, построенные с использованием «зеленых» технологий, способствуют сохранению здоровья работающих в них людей, что может снизить потери от выплат по медицинской страховке.

- Принципы строительства «зеленых» зданий уже сейчас соответствуют ожидаемому ужесточению экологического законодательства, связанного с ограничением выбросов двуоксида углерода и других загрязняющих веществ.

- Постоянное снижение себестоимости. «Зеленые» здания пока дороже обычных, но ожидается, что в ближайшем будущем применение «зеленых» технологий станет эффективным средством для снижения себестоимости строительства. В





настоящий момент дополнительная себестоимость может быть амортизирована в ходе эксплуатации здания, и в европейских странах обычно компенсируются в течение 5-8 лет за счет снижения эксплуатационных издержек.

Многие инвесторы уже сейчас рассматривают строительство обычных зданий как увеличение своих рисков и повышение ответственности.

### Преимущества и перспективы «зеленых» строительных технологий

Неизбежность применения «зеленых» строительных технологий обусловлена потребностями развития «зеленого» строительства, как важнейшего элемента концепции устойчивого развития.

Западные аналитики прогнозируют, что рынок «зеленых» строительных материалов будет расти ежегодно на 5% и составит в 2013 году более 570 млрд. долларов против 455

млрд. долларов в 2008 году. Учитывая стагнацию строительных рынков европейских стран и США, такой рост считается очень успешным.

Большинство крупнейших мировых строительных компаний в 2013 году планирует заключать на «зеленые» здания не менее половины всех своих контрактов.

Развитие «зеленых» строительных технологий происходит одновременно по двум основным направлениям:

- производство строительных материалов, удовлетворяющих критериям «зеленого» строительства и «устойчивого» развития;

- минимизация воздействия на человека и окружающую среду в технологических процессах производства строительных материалов.

В обоих случаях конечными целями являются энерго- и ресурсосбережение, энергоэффективность, создание благоприятной среды обитания человека.

В обоих случаях реализуется системный подход, который кардинально изменил и маркетинговые стратегии. Так, например, ведущие компании-производители теплоизоляционных материалов уже несколько лет продвигают не сами производимые материалы, а системы на их основе.

Учитывая тенденции развития, наибольшие перспективы (в том числе, и в России) имеют:

- Системы и технологии альтернативной энергетики (системы и технологии использования солнечной, ветровой, термальной и других видов энергии).

- Оборудование для альтернативной энергетики (оборудование для преобразования и использования солнечной, ветровой, термальной и др. видов энергии; установки и оборудование для получения и использования биогаза, биотоплива, других энергоносителей).

- Энергосберегающие материалы и технологии (современные теплоизоляционные материалы, системы утепления, энергоэффективные строительные конструкции; эффективные технические решения).

- Энергосберегающие системы освещения (оптимальное использование естественного освещения; системы перераспределения светового потока; снижение потребления электроэнергии в системах искусственного освещения; приборы и системы контроля).

- Системы управления внутренним микроклиматом (энергосберегающие системы отопления и вентиляции; системы рекуперации тепла и использования низкопотенциальной тепловой энергии; тепловые насосы, теплообменники, вентиляционные установки).

- Солнцезащитные системы (жалюзи, шторы, навесы и др.; приводы, автоматика).

- Гелиоэнергетические системы (солнечные модули, фотоэлементы, преобразователи, приборы учета и контроля, автоматика; интеграция в строительные конструкции).

- Системы контроля и безопасности.

- Системы автоматизации и управления зданием.

Ситуация с «зеленым» строительством и «зелеными» технологиями в России пока неоднозначна. Реализованные пилотные строительные проекты носят единичный характер. В то же время многие ведущие производители стройматериалов активно используют «зеленую» тему в рекламных целях.

Более подробно ситуация в России будет рассмотрена в последующих публикациях.





# СИСТЕМА «ЗЕЛеноЙ» СЕРТИФИКАЦИИ BREEAM

Первой системой международной «зеленой» сертификации стал разработанный в 1990 г. британской организацией BRE Global метод оценки экологической эффективности зданий BREEAM (BRE Environmental Assessment Method). Система BREEAM служит примером удачной концепции, эффективно реализующей защиту окружающей среды от человеческой деятельности за счет удовлетворения интересов всех участников рынка без привлечения международного или местного права в качестве карательного инструмента.

Система оценки BREEAM популярна не только в Великобритании. За её пределами на сегодняшний день сертифицировано более 114 000 зданий и около 740 000 зданий сейчас находятся в процессе сертификации.

Особенностью системы оценки BREEAM является методика присуждения баллов по нескольким разделам, касающихся различных аспектов безопасности жизнедеятельности, влияния на окружающую среду и комфорта.

Баллы умножаются на весовые коэффициенты, отражающие актуальность аспекта в месте застройки, затем суммируются и переводятся в результирующую рейтинговую оценку. Присуждаемые рейтинговые оценки могут быть следующими: «удовлетворительно», «хорошо», «очень хорошо», «отлично» или «великолепно».

Такая методика позволяет адаптировать систему BREEAM к различным регионам, для которых разработаны несколько стратегий оценки. Применительно к виду объектов недвижимости разработаны различные схемы оценки. Учитываются также категории объектов.

## Характеристики

Основные характеристики системы BREEAM приведены в таблице.

Характеристики системы BREEAM

Доступные стратегии	Отдельная для Великобритании. Отдельная для Европы. Отдельная для Дании. Международная. Индивидуальная. Отдельная для производителя Toyota. Отдельная для стран Персидского залива.
Доступные схемы оценки	Офисно-административные здания. Торговые центры и магазины (retail). Промышленные объекты. Общеобразовательные учреждения. Эко-дома (code for sustainable homes) – национальный стандарт для муниципальных проектов доступного жилья и инфраструктуры. Объекты сферы здравоохранения. Проекты под индивидуальный заказ – индивидуальная схема оценки под особенные здания. Многоквартирные дома. Объекты международного значения. Суды. Тюрьмы.
Категории	Управление. Здоровье и социальное благосостояние. Энергетика. Транспорт. Водообеспечение. Материалы. Отходы. Эффективное управление застраиваемых территорий и экология. Борьба с загрязнением окружающей среды.
Уровень соответствия стандартам, присваиваемый объектам рейтинговыми системами оценки (от низшего к высшему уровню)	«Сертифицирован» («удовлетворительно») «Хорошо» «Очень хорошо» «Отлично» «Великолепно» (outstanding)
Организация оценочных работ	BRE Global Обученные и сертифицированные оценщики BREEAM ведут проекты к сертификации, являясь связующим (юридическим) звеном между BRE Global и проектной группой (инвестор, девелопер, проектировщик, поставщик, строитель). Специалисты BREEAM AP выделены в отдельную группу и занимаются разработкой проектов.
Сертификация и разработчик стандарта (QA/Certification)	BRE Global
Количество объектов, получивших сертификаты по стандартам (2009 год)	Свыше 116 000 (в основном в Великобритании, а также в Дании, Голландии и др. странах Европы, странах региона Персидского Залива)
Количество зарегистрированных объектов (2009 год)	Около 714 000
Количество профессиональных специалистов AP в мире	Около 30 000 чел.



Обучение	Курс (3 дня) + тест + удаленная исследовательская работа по оценке здания под контролем шефствующего профессионала BREEAM AP.
Сильные стороны	Система оценки применима к различным видам зданий; Возможность независимого аудита Критерии «настроены» под британское законодательство и соответственно британские ценности, в числе которых как высокое качество строительства, так и соответствие заявленному проекту на стадии эксплуатации. Индивидуальный подход к каждому объекту. Позволяет производить сравнение объектов. Ясная схема адаптации под иностранные нормы. Ясное ядро развития международных программ BREEAM и адаптированных к конкретной стране. Возможность индивидуальных программ оценки. BRE Global имеет инновационный парк в Лондоне, где представлены типы объектов (зданий) по стандарту, которые могут быть использованы в качестве исследовательского материала.
Слабые стороны	Жесткие требования (четко сформулированные, не допускающие отклонений) Сложная (громоздкая) система Слабый маркетинг Слабая визуальная репрезентация обучающих материалов Высокая стоимость получения согласований Система BREEAM в наиболее эффективном виде привязана к строительным стандартам и инженерным подходам Великобритании, т.е. всегда необходим частичный импорт идей общего проектирования в случае выбора данного стандарта за основу.

**Требования BREEAM**

Оценка по стандарту BREEAM вносится с соответствии со следующими критериями:

**Управление:**

- Ввод в эксплуатацию и дальнейшее управление зданием, обеспечивающие оптимальную эффективность всех его систем.
- Управление процессом стройки с точки зрения эффективности использования ресурсов, потребления энергии, загрязнения окружающей среды.
- Предоставление руководства для нетехнических пользователей здания с тем, чтобы они могли понять и эффективно эксплуатировать системы здания.

**Здоровье и социальное благосостояние:**

- Наличие достаточного количества дневного света в помещениях.
- Обеспечение приятного вида из окна для отдыха глаз.
- Комфортный температурный режим помещений.
- Требуемая звукоизоляция.
- Качество внутреннего воздуха и воды.
- Естественная вентиляция.
- Качество освещения.

**Борьба с загрязнением окружающей среды:**

- Контроль за использованием хладагентов и их утечкой.
- Контроль дождевых потоков.
- Контроль за выбросом парниковых газов.
- Контроль загрязнения природных водотоков от стоков здания.
- Ограничение воздействия внешнего света и шума.

**Энергетика:**

- Сокращение выбросов CO<sup>2</sup>, связанных с потреблением энергии.
- Сокращение выбросов CO<sup>2</sup> и загрязнения атмосферы за счет использования возобновляемых источников энергии.
- Использование приборов учета энергии.
- Использование естественного освещения.
- Меры по повышению энергоэффективности:
  - нагрев воды солнечными батареями;
  - минимизация тепловых потерь;
  - энергоэффективные транспортные системы: лифты, эскалаторы;
  - рекуперация при воздухообмене.

**Эффективное управление застраиваемых территорий и экология:**

- Поощряется повторное использование земли и неиспользование ранее незастроенных земельных участков.
- Использование загрязненных ранее земель, их реабилитация.
- Сочетание здания с окружающей застройкой.
- Смягчение воздействия на окружающую среду или ее улучшение.
- Минимизация долгосрочного воздействия застройки на окружающее, биоразнообразие района.
- Минимизация искусственного освещения.
- Снижение уровня шума на стройплощадке.

**Транспорт:**

- Доступность общественного транспорта.
- Благоприятные и безопасные условия для пешеходных и велосипедных прогулок.
- Близость к объектам социальной инфраструктуры (школы, сады, зоны отдыха).
- Максимизация емкости парковок.

- Грамотная планировка, уменьшающая потребность в поездках на автомобиле.
- Обеспечение возможности работать на дому.
- Карты и информация.

**Водообеспечение:**

- Минимизация потребления питьевой воды в гигиенических целях.
- Счетчики расхода воды.
- Слежение за утечкой воды.
- Повторное использование воды.
- Сбор и использование дождевой воды.

**Материалы:**

- Использование строительных материалов с низким экологическим воздействием на протяжении всего жизненного цикла здания.
- Повторное использование строительных материалов.
- Сертифицированные производители основных материалов.
- Надлежащая защита открытых частей здания и ландшафта.

**Отходы:**

- Повторное использование материалов.
- Утилизация бытового мусора.
- Вывоз строительного мусора.





# СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ LEED

**LEED (The Leadership in Energy & Environmental Design)** – «Руководство по энергетическому и экологическому проектированию» – является рейтинговой системой сертификации для так называемых «зеленых» зданий (greenbuilding). Система LEED была разработана в 1993 году «Американским советом по зеленым зданиям» (United States Green Building Council, сокращенно USGBC) как стандарт для проектов энергоэффективных, экологических и «устойчивых» (sustainable) зданий для осуществления перехода строительной индустрии к проектированию, строительству и эксплуатации таких зданий.

## Общая информация

Общая информация о LEED USGBC:

- 30000 индивидуальных членов.
- 18000 компаний-членов.
- 160470 аккредитованных профессионалов LEED.
- 525 лет (в пересчете человеко-часов), потраченных на разработку стандарта.
- Проекты в 117 странах (в 2010 году).
- 710000000 кв. м сертифицированных коммерческих площадей.
- 5462 сертифицированных коммерческих объекта.
- 5988 сертифицированных частных объекта.
- 27696 зарегистрированных коммерческих объекта.
- 24939 зарегистрированных частных объекта.
- Объекты в климатических зонах от -30 °C до + 50 °C.

Стандарт LEED v.3, вышедший в 2009 году, состоит из шести разделов:

1. Прилегающая территория.
2. Эффективность использования водных ресурсов.
3. Энергия и атмосфера здания.
4. Материалы и ресурсная база.
5. Качество внутреннего воздуха.
6. Новые стратегии в проекте и инновации.

Эти разделы содержат разное количество требований. По соответствию этим требованиям оцениваемый проект получает зачетные баллы. Итоговый сертификат определяется общей суммой этих баллов по гибкой сертификационной шкале и имеет несколько градаций.

Причем система построена таким образом, что соискатель сертификата не сможет его получить, не выполнив хотя бы одно предъявляемое требование.

Важно отметить, что система сертификации LEED не заменяет собой требования нормативных документов, установленных в той или иной стране. Она лишь дополняет их более высокими, отвечающими запросам современности, критериями оценки качества.

При этом LEED формирует у проектировщиков сквозную ответственность за эффективность решений как при строительстве, так и при последующей эксплуатации зданий.

LEED является выражением новой философии бизнеса, которая видит развитие общества в достижении баланса между целями современного поколения, связанными с удовлетворением своих потребностей, и возможностями по достижению подобного уровня благ последующих поколений.

## Характеристики

Основные характеристики системы LEED приведены в таблице.

Характеристики системы LEED

Доступные стратегии	Единая общая стратегия LEED USGBC
Доступные схемы оценки	Новое строительство. Эксплуатация уже построенных зданий. Коммерческие здания (площади). Интерьерный дизайн (помещения). Чистовая отделка зданий (shell&core). Школы. Торговые центры и магазины (retail). Объекты сферы здравоохранения. Жилая недвижимость. Развитие загородного домостроения (коттеджные поселки). Офисные здания. Комплексные жилые кварталы.
Категории	Обеспечение экологической устойчивости проектов (sustainable sites). Эффективное использование воды. Энергетика и влияние использования энергоресурсов на атмосферу. Материалы и ресурсы. Создание благоприятного микроклимата внутри помещений здания. Применение инноваций в проектировании.
Уровень соответствия стандартам, присваиваемый объектам рейтинговыми системами оценки (от низшего к высшему уровню)	«Сертифицирован». «Серебряный» сертификат. «Золотой» сертификат. «Платиновый» сертификат.
Организация оценочных работ	US-GBC (Американский совет по зелёным зданиям). Сертифицированные бизнес-консультанты LEED AP ведут проекты к сертификации. Итоговую оценку объектам дают 2 независимые компании, члены LEED.
Система сертификации и разработчик стандарта (QA/Certification)	US-GBC



Количество объектов, получивших сертификаты (май 2010 год)	11450
Количество зарегистрированных объектов (май 2010 год)	52635
Количество профессиональных специалистов AP в мире (май 2010 год)	160470 чел.
Порядок обучения	Удаленный самостоятельный курс, посещение семинаров или виртуальных семинаров. Удаленный электронный тест. Исследовательская работа по сертификации проекта.
Сильные стороны	Хорошая система продвижения на транснациональном уровне. Большой объем информации по работе оценочных комиссий и о самом LEED в находится в открытом доступе в понятном, простом и хорошо структурированном виде. Хорошие информационные стратегии обучения в том числе и on-line тестирование. Нет необходимости в дополнительной организации обучения оценщиков. Универсализация процессов и схем. Высокое качество обучения и отличные международные стратегии по обучению LEED AP. Высокие обязательные требования к энергоэффективности на всех уровнях оценки. Стандарт легко адаптировать к экономическим реалиям страны в качестве системообразующего комплексного подхода, нацеленного на удешевление строительства и эксплуатации. Стандарт отлично согласуется с широким набором технологий, инженерных систем, материалов, изделий, инновационной продукции, маркетинговых стратегий, имеющихся на рынке США, а также рынках Канады, Новой Зеландии, Австралии, Мексики, ЕС, Китая, Японии. Стандарт согласован с международными техническими регламентами и нормативами Ashrae.
Слабые стороны	Адаптирован преимущественно под социально-экономические реалии США. Жесткие требования к оформлению документации. Жесткая связь функционального назначения с архитектурными формами, что не всегда приемлемо за пределами США.

**Требования стандарта LEED**

Стандарт USGBC LEED 2009 (v3) выдается при соответствии объекта приведенным ниже требованиям. В частности, должны быть проведены мероприятия по созданию системы защиты от различных загрязняющих окружающую среду веществ.

Основные требования стандарта LEED распространяются на:

- Выбор строительной площадки.
- Расчет плотности застраиваемой территории и логистика.
- Возможность повторного использования заброшенных земельных участков.

- Создание альтернативных видов транспорта (доступ к общественному транспорту, велосипедам общего пользования, создание возможности использования энергоэффективных автомобилей с низким уровнем выбросов вредных веществ, строительство зон для парковки).
- Защита и восстановление местности от последствий проведения строительных работ.
- Создание большого количества открытых пространств.
- Проектирование систем сбора ливневой воды и создание условий для контроля за их эксплуатацией (объем водосбора и качество очистки).

- Борьба с эффектом «перегретого острова» (когда температура внутри объекта или в населенном пункте в целом значительно превышает среднюю температуру на окружающей территории). В том числе, задействование поверхностей крыш и др.
- Создание условий для достаточной естественной освещенности.
- Эффективное использование воды (снижение объемов использования):
  - исследование природного ландшафта;
  - инновационные технологии очистки сточной воды;
  - снижение объемов потребления воды.
- Энергосбережение и атмосфера, влияние на окружающую среду:
  - минимальное потребление энергии;
  - основные мероприятия по организации систем охлаждения помещений;
  - оптимизация энергопотребления;
  - использование местных возобновляемых источников энергии;
  - «зеленая» энергия.
- Усовершенствованная система эксплуатации объекта.
- Проверка и контроль проектных расчетов.
- Материалы, возможности повторного использования:
  - хранение и сбор пригодных для переработки материалов;
  - возможность вторичной переработки несущих стен и других ограждающих конструкций после завершения эксплуатации здания;
  - возможность вторичной переработки (утилизации) внутренних элементов здания после завершения его эксплуатации;
  - утилизация строительных отходов;
  - вторичная переработка строительных материалов;
  - использование материалов, влияющих на снижение эмиссии CO<sup>2</sup> (материалы для уплотнения, напольные покрытия, изоляция, краски и шпаклевки, композитное дерево и проч.);
  - использование быстро возобновляемых материалов;



– использование калиброванной, отборной древесины.

- Обеспечение благоприятного микроклимата внутри здания, качество воздуха:

- контроль за содержанием табачного дыма в воздухе внутренних помещений;

- мониторинг подачи свежего воздуха внутрь помещений;

- эффективная вентиляция;

- создание системы контроля поддержания качества воздуха

внутри помещений (во время строительства и после сдачи в эксплуатацию);

- контроль за содержанием химических и загрязняющих веществ в воздухе.

- Управление системами освещения и обогрева:

- проектирование систем контроля за работой обогревательных приборов;

- проверка работы системы обогрева здания;

- максимальное использование естественного освещения;

- учет привлекательности «вида из окна».

Системой LEED учитываются также использование инноваций в проектировании, эксплуатации, маркетинге и продвижении «зеленого» тренда в обществе и среди профессионалов, а также дополнительные оценки, характерные для того или иного региона.

## СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ «ЗЕЛЕННЫЕ СТАНДАРТЫ»

Система сертификации «Зеленые стандарты» зарегистрирована 18 февраля 2010 года Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. Она создана для минимизации негативного воздействия объекта недвижимости на окружающую среду, внедрения технологий энергоэффективности и ресурсосбережения, улучшения комфортности проживания. Ее задача – обеспечение экологической безопасности объектов недвижимости как при строительстве, так и в процессе эксплуатации, рациональное использование природных ресурсов, помощь покупателям в компетентном выборе объектов недвижимости.

Структурно система сертификации «Зеленые стандарты» разбита на 13 разделов:

- Предотвращение загрязнений (комплекс соответствующих мер при проведении строительных, монтажных и прочих работ).

- Выбор участка (список требований к участку застройки).

- Инфраструктура и базовые услуги (список требований к участку с точки зрения наличия коммуникаций общего пользования, учреждений, оказывающих базовые услуги, транспортной доступности...).

- Ландшафтное обустройство и сохранение и/или восстановление среды (список требований к ландшафтному обустройству, ирригации, подбору палитры растений, составу почвы, защите зеленых насаждений...).

- Уменьшение светового загрязнения и эффекта локального нагревания (список требований к оптимизации наружного освещения, перечень мер по минимизации локального нагревания...).

- Регулирование ливневых стоков и рациональное водопользование (список требований к ливневым стокам, меры по рациональной организации ландшафтного орошения, учет применения инновационных технологий, мер по экономии питьевой воды...).

- Энергосбережение и атмосфера (список требований к пуско-наладочным работам и приемке энергетических систем, использованию хладагентов в системах отопления, вентиляции, кондиционирования и охлаждения, меры по оптимизации энергопотребления, ориентации строения, применению теплоизоляционных материалов, регулированию и учету тепла...).

- Энергосбережение и атмосфера (список требований к пуско-наладочным работам и приемке энергетических систем, использованию хладагентов в системах отопления, вентиляции, кондиционирования и охлаждения, меры по оптимизации энергопотребления, ориентации строения, применению теплоизоляционных материалов, регулированию и учету тепла...).

- Материалы и ресурсы (список требований по использованию строительных материалов и конструкций).

- Качество и комфорт среды внутри помещений (список требований к качеству воздуха и системам вентиляции, к уровню эмиссии вред-

ных веществ и летучих соединений, меры по предотвращению протечек и образования конденсата, по борьбе с вредителями и утилизации отходов, требования к системам управления внутренним освещением и теплоснабжением, звукоизоляция).

- Безопасность (список требований к аварийной и пожарной сигнализации и оборудованию, меры по эвакуации).

- Санитарно-гигиеническое соответствие (список требований по соответствию здания санитарно – эпидемиологическим и гигиеническим нормам, меры по фильтрации и очистке воздуха и воды, меры по защите от радиации и электромагнитного излучения, вибро- и шумоизоляция).

- Отходы, выбросы и хранение опасных материалов (список требований к утилизации отходов, применению хладагентов, хранению опасных веществ).

- Участие в проекте аккредитованного специалиста (проект должен осуществляться при участии как минимум одного специалиста, аккредитованного по программе добровольной экологической сертификации строительных объектов).

Каждый раздел системы сертификации «Зеленые стандарты» включает критерии, на основании которых устанавливаются требования.