

«ЗЕЛЕНОЕ» СТРОИТЕЛЬСТВО КАК ГЛАВНЫЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

С.Ю. Кошкина, О.А. Корчагина, Е.С. Воронкова

*АНО «Форум зеленого развития», г. Москва;
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический
университет», г. Тамбов*

Рецензент д-р техн. наук, профессор В.П. Ярцев

Ключевые слова и фразы: здоровье человека; «зеленое строительство»; «зеленые» стандарты; качество окружающей среды; сертификация строительных объектов.

Аннотация: Проведено исследование возможности использования «зеленых» стандартов BREEAM и LEED для оценки эффективности мероприятий по снижению пагубного влияния зданий на окружающую среду. Рассмотрены основные факторы воздействия зданий на окружающую среду и на здоровье человека, а также пути снижения этих воздействий. Описаны примеры применения международных стандартов BREEAM и LEED в строительстве, модели их адаптации к российским условиям. Рассмотрены перспективы вступившего в силу в 2012 году первого в России национального «зеленого» стандарта – «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости». Город будущего, согласно разработанного ГОСТа, должен быть возведен из экологически чистых материалов и по передовым энергоэффективным технологиям. Новый стандарт станет началом создания в стране системы обеспечения экологической безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов недвижимости.

«Зеленое» строительство – отрасль, включающая в себя строительство и эксплуатацию зданий с минимальным воздействием на окружающую среду. Основной задачей «зеленого» строительства является снижение уровня потребления ресурсов (энергетических и материальных) на протя-

Кошкина Светлана Юрьевна – генеральный директор АНО «Форум зеленого развития», г. Москва; Корчагина Ольга Алексеевна – кандидат химических наук, доцент кафедры «Конструкции зданий и сооружений»; Воронкова Екатерина Сергеевна – магистрант кафедры «Конструкции зданий и сооружений», ТамбГТУ, г. Тамбов.

жении всего жизненного цикла здания: от выбора участка по проектированию, строительных работ, эксплуатации, ремонту, сносу.

Вместе с тем «зеленое» строительство преследует цель – повышение качества строительства и комфорта внутренней среды. Это достигается как высокотехнологичными решениями (внедрение «зеленых» технологий), так и решениями, пролегающими в плоскости пассивной архитектуры [1].

Снижение влияния зданий на протяжении всего жизненного цикла на окружающую среду и на здоровье человека достигается в первую очередь за счет:

- эффективного использования энергетических и водных ресурсов;
- использования экологически безопасных строительных материалов;
- сокращения отходов, вредных выбросов и других воздействий на окружающую среду;
- использования строительных материалов местного происхождения (снижение ущерба окружающей среде от транспортировки материалов);
- использования возобновляемых источников энергии для обеспечения энергетических потребностей (солнечная энергия, ветроэнергетика, геотермальная энергетика);
- использования материалов с повышенными показателями энергоэффективности и энергосбережения.

Для оценки эффективности мероприятий по снижению пагубного влияния зданий на окружающую среду и здоровье человека в мире существует множество «зеленых» стандартов, основные из которых – Leadership in Energy and Environment Design (**LEED**) (США), Building Research Establishment Environmental Assessment Method (**BREEAM**) (Великобритания), DGNB (Германия). В течение последних нескольких лет стандарт BREEAM адаптирован в других странах, включая Канаду, Гонконг и Новую Зеландию.

В России, в феврале 2010 года Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии зарегистрирована первая российская национальная Система добровольной сертификации объектов недвижимости – «зеленые стандарты». В 2012 году вступил в силу первый в России национальный «зеленый» стандарт – ГОСТ Р 54964–2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости» [2]. Новый ГОСТ содержит минимальные экологические требования к объектам недвижимости. Национальный стандарт представляет собой свод рекомендуемых показателей, которые предусматривают не только следование такому глобальному тренду, как снижение энергопотребления, но и строительство рядом с «зелеными» объектами искусственных водоемов, велосипедных паркингов и зарядных постов для электромобилей и гибридных авто. Город будущего по ГОСТ Р 54954–2012 должен быть возведен из экологически чистых материалов и по передовым энергоэффективным технологиям, а облик каждого здания необходимо оценивать с точки зрения «гармонизации с внешней застройкой, соответствия функциональному назначению, оригинальности, эстетичности, идеальности цветовых решений».

Что изменится в отрасли со вступлением в силу нового стандарта? По словам экспертов, настоящий стандарт является началом создания в стра-

не системы обеспечения экологической безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов недвижимости. Причем, как уверяют разработчики национального стандарта, существенных трудностей у профессионального сообщества возникнуть не должно. Ведь бóльшая часть критериев и минимальных экологических требований профессиональному сообществу известна. Особенностью настоящего стандарта является то, что многие применяемые критерии и требования структурированы таким образом, чтобы обеспечить на объектах недвижимости, насколько это сейчас выполнимо, экологичность, энергоэффективность, ресурсосбережение и социальную направленность. Оценивать, насколько объекты недвижимости соответствуют новому стандарту, будет Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации. Причем, по действующему законодательству исполнение требований национальных стандартов не является обязательным, поэтому какого-либо специального контроля не будет.

Передовые страны уже имеют успешный опыт внедрения и осуществления мер по стимулированию экологического строительства. Этот опыт, с поправкой на национальное законодательство и практику, может быть с успехом использован и в России [3].

Международная практика показывает, что наиболее эффективно экологическое строительство развивается при условии внедрения комплекса мер на различных уровнях регулирования строительного процесса – определение государственных целей в области достижения энергоэффективности, модернизация нормативно-правовой базы строительства, финансирование и внедрение добровольных экологических стандартов строительства.

Дополнительным стимулом внедрения систем добровольных экологических сертификаций стало создание в 2000 году Всемирного совета по экологическому строительству – межправительственной сетевой организации, объединяющей аналогичные Советы по всему миру. Штаб-квартира Всемирного совета по экологическому строительству находится в Канаде, где ежегодно проходит Всемирный конгресс экологического строительства.

Сейчас сертификация настолько популярна, что экологические стандарты стали обязательными для многих типов зданий в разных странах мира [4]. Международные стандарты выделились из ряда национальных стандартов путем здоровой рыночной конкуренции и сейчас представлены двумя лидирующими схемами – LEED и BREEAM.

Число зданий, построенных по экологическим стандартам, является важным показателем развитости рынка экологического строительства в той или иной стране. Согласно последнему исследованию RICS (март 2011 г.) порядка 6000 зданий в Европе сертифицировано по различным рейтинговым системам и еще более 3000 зарегистрированы на сертификацию. Несмотря на региональные предпочтения в применении национальных систем сертификации, доминирующими на сегодняшний день являются системы BREEAM и LEED. Приверженность к этим стандартам объяснима с точки зрения международных инвесторов, стремящихся оценивать свои портфели недвижимости по единым и понятным в любой стране критериям. С другой стороны, наличие конкуренции на рынке сертификации видится как позитивный фактор с точки зрения прогресса и адаптации систем.

В основу разработки международных экологических стандартов BREEAM и LEED заложены следующие цели:

- независимая оценка и подтверждение экологических практик;
- реализация широкого спектра экологических требований и объединение их в единой концепции;
- балансирование целей энергоэффективности с показателями качества строительства, здоровой и комфортной среды;
- формирование критериев и требований, превышающих законодательные стандарты, которые могли бы стать двигателями модернизации строительного сектора;
- уменьшение воздействия техногенной среды на природу;
- предоставление узнаваемого бренда для зданий, понятного широкому кругу инвесторов, арендаторов и конечных пользователей;
- поощрение спроса на экологические здания и технологии.

Строительство является одной из наиболее консервативных индустрий экономики. Инновации входят на рынок через так называемые «ранние адаптеры» и постепенно становятся общепринятой нормой. Чем больше инновации востребованы рынком, тем дешевле становится их стоимость и тем выше уровни роста инновационного сектора.

Все эти экономические принципы проверены десятилетиями изучения инновационных секторов экономики, таких как телекоммуникации и информационные технологии. Схемы экологической сертификации направлены на модернизацию строительной индустрии и именно поэтому они устанавливают требования на порядок выше государственных строительных норм и правил. Каждая система сертификации, для того чтобы поддерживать свой высокий статус и рыночное признание, должна постоянно эволюционировать и повышать среднюю планку. В основе формирования критериев сертификации лежит принцип, что порядка 2 % зданий на существующем рынке будут способны достичь самого высокого уровня, основная часть сертифицируемых зданий будет составлять 25 % общего строительного рынка.

Тренд формирования стандартов, основанных на пользовательских характеристиках (Performance Based Standards) становится глобальным, особенно в области строительной индустрии. Стандарты, основанные на пользовательских характеристиках здания или продукта, устанавливают целевые показатели и задачи, которые необходимо достигнуть, а также описывают методы, которые могут подтвердить реализацию целевых показателей.

На контрасте с предписывающими стандартами, которые обычно нормируют применение материалов, проективных решений и строительных методов без обозначения конечной цели реализации данных мер, стандарты, основанные на пользовательских характеристиках, опираются на пользовательские характеристики производимого продукта. Большинство стандартов экологического строительства, принятых в международной практике, таких как LEED и BREEAM, используют элементы как стандартов, основанных на пользовательских характеристиках, так и стандартов предписывающих.

Процесс разработки стандартов, основывающихся на пользовательских характеристиках, должен представлять широкое и качественное определение общей первичной проблематики документа. Цель может быть выражена в терминах воздействия на человека, здание или окружающую среду, воздействия на бизнес-процессы или комбинацию этих понятий. При этом цели документа должны выражаться в терминах, потенциально измеримых, даже в тех случаях, когда шкала, определяющая соответствие, не определена.

При разработке допущений, включая сценарии возникновения угрозы здоровью и жизнедеятельности в рамках эксплуатации, необходимо описать те сценарии возникновения угрозы, которые вынесет оборудование и описание состояния оборудования после чрезвычайного происшествия.

Целевые показатели и их описание должны быть более детализированными по сравнению с установленными целями. Все целевые показатели устанавливаются в измеряемых терминах. Целевые показатели представляют собой взаимосвязь между целями стандарта и пользовательскими характеристиками. В целом целевые показатели представляют собой ряд характеристик, которые делают достижение целей более вероятным.

Критерии эксплуатации – это механизмы реализации задач стандартов. Критерии эксплуатации продукта являются наиболее детальной частью стандарта, которые могут быть измеримыми.

Верификация – единственный способ доказательства соответствия критерия требованиям стандарта, поэтому ей уделяется особое внимание в описании стандарта. Доказательства могут включать в себя результаты тестов, расчеты или сочетание этих способов. В некоторых случаях требуется проведение анализа рисков. Зачастую, для верификации стандартов, основанных на пользовательских характеристиках, привлекаются независимые третьи организации. Довольно часто стандарты, основанные на пользовательских характеристиках (Performance Based Standards) опираются на компьютерное моделирование и решения в сфере информационных технологий.

Существует ряд моделей адаптации международных стандартов к национальным условиям. В семье стандартов BREEAM существует стандарт BREEAM International, который разработан с целью применения на международном уровне. Данный стандарт опирается на применения местных стандартов и правил строительства.

Помимо BREEAM International существуют и другие модели адаптации BREEAM к национальным условиям, например механизм создания национального стандарта на основе BREEAM. По такому пути уже пошли ряд стран Евросоюза (Дания, Голландия, Испания), а также страны Персидского залива (BREEAM Gulf). В случае локализации стандарта BRE Global принимает активное участие в работе. В целях обеспечения международного признания сертифицируемых объектов (часто этот фактор является решающим при принятии решения о сертификации, особенно в странах с развивающейся экономикой) 90 % основных критериев адаптируются под национальные нормы и правила, а оставшиеся 10 % – полностью меняются с целью вобрать в себя местные особенности строительства и проблем загрязнения окружающей среды.

Еще одним механизмом экологической адаптации BREEAM являются весовые коэффициенты по экологическим категориям. Наиболее важными характеристиками для Великобритании являются энергоэффективность, здоровье и благополучие, тогда как для стран Персидского залива на первое место выходит водопотребление.

Существует две возможности использования системы LEED за пределами США. Первая состоит в том, чтобы адаптировать LEED под местную систему, работая совместно с Американским советом по «зеленому» строительству. В этом случае сертификацией будет заниматься местный орган. Многие страны пошли по этому пути и уже внедрили или внедряют эту систему, в том числе Бразилия, Канада, Индия и Испания.

Второй вариант использования LEED за пределами США – это сертификация проектов по американской версии LEED. В этом случае здание должно соответствовать нормам и стандартам США и Американского совета по «зеленому» строительству. Однако при выборе этого варианта нет возможности получить приоритетные региональные баллы. При использовании LEED в США приоритетные региональные баллы дают больший вес некоторым параметрам в зависимости от региона страны, где строится здание. Однако в других странах некоторые из этих параметров не обязательно будут самыми оптимальными. Поскольку вся документация на сертификацию подается через онлайн-систему LEED, оценщику необязательно посещать строящийся объект. В стандарте LEED, в отличие от BREEAM, нет системы взвешенных коэффициентов, что усложняет процесс адаптации системы в различных климатических условиях и в странах с разными экологическими проблемами.

Стандарты являются эффективным рыночным механизмом стимулирования экологического и энергоэффективного строительства, тем не менее, для успешной реализации стандартов необходимо учитывать ряд факторов:

- высокую роль государственного стимулирования на начальных этапах внедрения стандартов, особенно в странах с переходным типом экономики;
- необходимость просвещения профессионалов строительного и инвестиционного секторов обо всех выгодах экологической сертификации.

Добровольные стандарты определяются набором обязательных и выбираемых критериев, которые есть как в LEED, так и BREEAM. В стандарте BREEAM число требований, которое нужно выполнить обязательно, растет с повышением желаемого рейтинга. В стандарте LEED обязательные критерии называются пререквизитами и являются минимальными требованиями к зданию (вне зависимости от желаемого рейтинга). Обязательные требования LEED для всех проектов: снижение загрязнения от строительной деятельности; снижение водопотребления; ввод в эксплуатацию систем энергосбережения в здании; минимальные требования к энергоэффективности; управление кондиционированием; сбор и хранение вторичных ресурсов; качество микроклимата; запрет на курение (или автоматизация системы вентиляции). Кроме того, необходимо обеспечить полное соответствие строительным нормам и правилам и обязательство предоставлять данные по энерго- и водопотреблению в процессе эксплуатации здания.

Таким образом, важно отметить, что LEED диктует изначально более жесткие минимальные требования к зданию без учета национальных и локальных особенностей. Это, во-первых, осложняет применение стандарта проектными командами, незнакомыми с американскими нормами, а во-вторых, делает практически невозможной сертификацию проектов, изначально не планировавшихся с учетом LEED.

Обе схемы имеют много общего и есть все основания полагать, что здание, получившее высокий рейтинг по BREEAM получит хорошую оценку и по LEED. Минимальные требования к зданиям в LEED строже, что позволяет BREEAM, в свою очередь, быть более гибкой системой. Оба стандарта ориентированы на результат, – то есть они не предписывают технологии или материалы, а предлагают показатель, который должен быть достигнут проектной командой в процессе развития проекта.

Сильные стороны LEED – контроль внутреннего загрязнения, эффект теплового острова, его применение в климатических зонах, где активно используется вентиляция с механическим побуждением и кондиционированием, которая принесет лучшие результаты.

Сильные стороны BREEAM – сокращение использования личного транспорта, формирование комфортной наружной среды, устранение шумового загрязнения и снижение водопотребления. Кроме того, BREEAM много внимания уделяет процессу контроля и управления строительством, что, несомненно, является большим преимуществом в странах с переходным типом экономики.

Сравнивая экологическую эффективность двух международных стандартов (LEED, BREEAM), можно отметить, что к решению одних и тех же экологических проблем они подходят по-разному. Поэтому задача сравнения экологической эффективности стандартов является не такой простой, как кажется на первый взгляд.

Экологическая эффективность тех или иных мер, предписываемых стандартами, также будет напрямую зависеть от обеспечивающей инфраструктуры, такой, например, как предприятия по отдельному сбору и переработке вторсырья или наличия системы велосипедных дорожек. В этом плане применение экологических стандартов на отдельных передовых объектах коммерческой недвижимости может стать хорошим стимулом для городских властей и предпринимательства для разработки программ внедрения централизованных мер по повышению экологической эффективности города в целом.

Международные экологические добровольные стандарты сертификации нацелены прежде всего на объекты коммерческой недвижимости, такие как офисы, торговые помещения и производственно-складские комплексы. Связано это с тем, что данные объекты недвижимости являются, как правило, наиболее востребованными со стороны крупных инвесторов, которые требуют сертификацию как знак качества строительства.

Последние исследования в области строительных технологий предполагают, что правильное экологическое проектирование здания может повлиять на успеваемость учеников и выздоровление больных в учреждениях социальной сферы в долгосрочной перспективе благодаря:

- созданию комфортной температуры микроклимата;
- доступу свежего воздуха, видов на улицу и использованию дневного света;
- акустическим условиям, которые способствуют преподаванию и обучению;
- предоставлению дополнительных спортивных помещений и помещений для социального общения при использовании в процессе обучения и в перерывах;
- использованию окружающей естественной среды как источника знаний;
- безопасности, благодаря продуманному проектированию.

Улучшение здоровья и продуктивности обучения в объектах социальной сферы, благодаря грамотным проекторочным решениям, имеет огромный потенциал [4, 5].

Оценка на этапе завершенного строительства и получение сертификата представляют оценку эксплуатационных показателей и сопутствующий рейтинг BREEAM или LEED. В стандарте BREEAM окончательная оценка и сертификация проводятся после практического завершения строительных работ при помощи квалифицированного оценщика. В отличие от BREEAM в оценке завершенного строительства LEED полагается на правильно организованный процесс ввода здания в эксплуатацию (*commissioning*) а также декларативное соответствие выбранных проектных решений реализации.

На основании проведенного анализа различных систем сертификации, можно сделать выводы, что проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию новых объектов в нашей стране необходимо производить в соответствии с международными и российскими стандартами.

Список литературы

1. Примак, Л.В. «Зеленый» кодекс для новой России / Л.В. Примак // Механизация строительства. – 2010. – № 7. – С. 2–4.
2. ГОСТ Р 54694–2012. Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости. – Введ. 2012-08-30. – М. : Стандартинформ, 2012. – 36 с.
3. Сотникова, К.Н. Экспертная система принятия решений для реконструкции зданий с учетом принципов «зеленого строительства» / К.Н. Сотникова, Н.В. Колосова, А.П. Толмачев // Науч. журн. Инженер. системы и сооружения. – 2012. – № 1. – С. 98–105.
4. Гусева, Т.В. Зеленые стандарты: современные методы экологического менеджмента в строительстве / Т.В. Гусева, Г.В. Панкина, Е.Р. Петросян // Компетентность. – 2012. – № 8. – С. 22–28.
5. Бенуж, А.А. Анализ концепции зеленого строительства как механизма по обеспечению экологической безопасности строительной деятельности / А.А. Бенуж, М.А. Колчигин // Вестн. МГСУ. – 2012. – № 12. – С. 161–165.

“Green” Construction as Major Factor of Improving Environmental Quality and Human Health

S.Yu. Koshkina, O.A. Korchagina, E.S. Voronkova

*NGO “Forum Green Construction”, Moscow;
Tambov State Technical University, Tambov*

Key words and phrases: certification of construction projects; environmental quality; human health; “Green Construction”; “green” standards.

Abstract: This paper investigates the possibility of using “green” LEED and BREEAM standards for assessing the effectiveness of measures to reduce the adverse impact of buildings on the environment. The main influencing factors of buildings on the environment and human health as well as ways to reduce these impacts have been discussed. The examples of the application of international standards, BREEAM and LEED in construction have been described. The models of adaptation of international standards to the international environment have been studied. The prospects of Russia's first national “green” standard, “Evaluation of conformity. Environmental requirements to real estate”, which came into force in 2012, have been studied. The city of the future, according to the developed standard must be built with environmentally friendly materials and advanced energy-efficient technologies. The new standard is intended to be the beginning of creating the country's system of ensuring environmental safety in design, construction and operation of real estate.

© С.Ю. Кошкина, О.А. Корчагина, Е.С. Воронкова, 2013