

АНАЛІЗ МІЖНАРОДНИХ СИСТЕМ СЕРТИФІКАЦІЇ «ЗЕЛЕНОГО» БУДІВНИЦТВА

Дмитроченкова Е.І.

Київський національний університет будівництва та архітектури
пр. Повітрофлотський, 31, 03037, м. Київ
elladmitrochenkova@gmail.com

Надано визначення терміна «зелене» будівництво». Наведені системи сертифікації будівель, які використовуються в різних державах світу. Міжнародного характеру набули дві з них – BREEAM (Великобританія) і LEED (США). Аналіз критеріїв оцінювання об'єктів нерухомості цими системами сертифікації демонструє, що в основі європейський «зелених» стандартів розглядаються такі категорії, як енергоефективність, використання екологічно безпечних будівельних матеріалів, зручність розміщення ділянки забудови, комфорт для людей, які перебувають у приміщеннях. *Ключові слова:* «зелене» будівництво, системи сертифікації будівель, енергоефективність, екологічна безпека, BREEAM, LEED.

Анализ международных систем сертификации «зеленого» строительства. Дмитроченкова Э.И. Дано определение термина «зеленое» строительство». Приведенные системы сертификации зданий, используемые в различных странах мира. Международный характер получили две из них – BREEAM (Великобритания) и LEED (США). Анализ критериев оценки объектов недвижимости этими системами сертификации показывает, что в основе европейский «зеленых» стандартов рассматриваются такие категории, как энергоэффективность, использование экологически безопасных строительных материалов, удобство размещения участка застройки, комфорт для людей, находящихся в помещениях. *Ключевые слова:* «зеленое» строительство, системы сертификации зданий, энергоэффективность, экологическая безопасность, BREEAM, LEED.

Analysis of the international systems of certification of “green” construction. Dmytrochenkova E. A definition of the term “green” construction is given. The resulted systems of certification of the buildings are used in various countries of the world. International character was received by two of them – BREEAM (Great Britain) and LEED (USA). An analysis of the criteria for valuing real estate with these certification schemes shows that the basis for European “green” standards is considered such categories as energy efficiency, the use of environmentally friendly building materials, the convenience of locating the building site, comfort for people in the premises. *Key words:* “green” construction, building certification systems, energy efficiency, environmental safety, BREEAM, LEED.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку однією з найважливіших проблем України є проблема ефективного використання енергетичних ресурсів та екологічної безпеки. Громадські й житлові будинки після промислових будівель є другими за величиною споживачами енергоносіїв на території держави і, як наслідок, джерелами шкідливих надходжень в атмосферу [1].

Останні роки характеризуються розвитком досліджень в галузі «зеленого» будівництва – виду будівництва й експлуатації будівель, вплив яких на довкілля мінімальний. Сьогодні Україна робить перші кроки в цій галузі, які насамперед продиктовані економічною та енергетичною кризами. Метою «зеленого» будівництва є зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів протягом усього життєвого циклу будівлі – від вибору ділянки до проектування, будівництва, ремонту та зносу [2]. Основною метою зведення «зелених» будівель є скорочення негативного впливу забудови на довколишнє середовище і людину особисто завдяки ефективному використанню енергоносіїв, скороченню кількості викидів побутових відходів, викидів забруднюючих речовин та інше. Особливо актуальним у проектуванні й будівництві «зелених» будівель є використання відновлювальних джерел

енергії, таких як вітрова, сонячна, геотермальна, в системах енергозабезпечення будівель. Це дасть змогу хоча б частково відмовитись від імпортованого природного газу і в такий спосіб суттєво знизити рівень забруднення навколишнього середовища [3].

Отож можна із впевненістю стверджувати, що «зелене» будівництво, рівень розвитку якого безпосередньо залежить від досягнень науки та технологій, формує певні «зелені» стандарти, які дають можливість перейти від традиційного проектування й будівництва будівель і споруд різного призначення до будівництва, яке базується на принципах безпечності та підтримання сприятливих для здоров'я людини умов життєдіяльності, а також мінімізації негативного впливу на природне середовище [4].

Впровадження стандартів «зеленого» будівництва стимулює розвиток бізнесу, інноваційних технологій і економіки, покращує якість життя суспільства. Ці стандарти є інструментом розумної економіки, оскільки дають змогу заощадити кошти на різних етапах зведення та експлуатації будівель [5]. Уже більшість держав впроваджує принципи «зеленого» будівництва в національні стандарти будівництва, а також стимулює сертифікацію будівель за «зеленими» стандартами.

Метою статті є аналіз існуючих систем сертифікації «зелених» будівель.

Виклад основного матеріалу. Одним із практичних інструментів еко-девелопменту є системи сертифікації або рейтингові системи для оцінки показників об'єкта нерухомості на етапах проектування, будівництва й експлуатації. Це оцінка рівня відповідності об'єкта певним стандартам, які дають змогу йому офіційно бути об'єктом «зеленого» будівництва, сертифікованим за однією з існуючих систем. Система сертифікації під час аналізу об'єкта враховує різні критерії, які дають можливість оцінити ресурсоефективність будівлі для забезпечення її відвідувачів відповідним рівнем комфортності та функціональності. До того ж рівень сертифіката, який видається, залежить від багатьох факторів, таких як якість внутрішнього середовища приміщень, технології та інновації, які використовуються під час будівництва, матеріали та інше. Градація сертифікатів дає змогу класифікувати та зіставляти будівлі за рівнем енергоефективності й екологічної безпеки.

Різні системи сертифікації застосовують як до нових, так і до вже існуючих будівель і поділяються на обов'язкові й добровільні. Серед добровільних можна виділити такі, більшість з яких мають національний характер: Великобританія – BREEAM; Сполучені Штати Америки – LEED / Living Building Challenge / Green Globes / Build it Green / NAHB NGBS / Міжнародні норми «зеленого будівництва» / ENERGY STAR; Німеччина – DGNB / CERPEUS; Японія – CASBEE; Австралія – GREEN STAR / NABERS; Франція – HQE; Бразилія – AQUA / LEED Brazil; Канада – LEED Canada / Green Globes / Built Green Canada / BREEAM Canada; Китай – GBAS; Фінляндія – PromisE; Гонконг – HKBEAM; Індія – Індійська Рада «зеленого будівництва» (IGBC) / GRINA; Індонезія – Рада «зеленого будівництва» Індонезії (GBCI) / GreenShip; Італія – Protocollo Itaca / Рада «зеленого будівництва» Італії; Корея – KGBC; Малайзія – GBI Malaysia; Мексика – LEED Mexico; Чехія – SBToolCZ; Португалія – Lider A; Іспанія – VERDE / LEED; Швейцарія – Minergie [3].

Найбільш розповсюдженими системами сертифікації є BREEAM (Великобританія) і LEED (США).

Відповідно до цих стандартів оцінюються такі категорії:

- енергоефективність;
- раціональність споживання водних ресурсів;
- використання екологічно безпечних будівельних матеріалів;
- зручність розміщення ділянки (зручність використання громадського транспорту, наявність зелених зон, збереження відкритого простору);
- комфортне перебування людей (природне освітлення, температурний режим, «зелене управління» будівлею) [6].

Британська система сертифікації BREEAM (Building Research Establishment Environmental

Assessment Method) – метод оцінки екологічної ефективності будівель, розроблений 1990 року компанією BRE Global. Система BREEAM може бути застосована як до нових, так і до вже існуючих об'єктів. Оцінка має такі критерії [7]:

- управління (управління організацією будівництва, управління будівлею після введення в експлуатацію та інше), максимум – 10 кредитів;
- енергія (скорочення викидів CO₂, використання поновлюваних джерел енергії та інше), максимум – 21 кредит;
- водоефективність (використання «сірих» і дощових вод, лічильники, контроль витoku та інше), максимум – 6 кредитів;
- ефективне використання майданчика під забудову (облік екологічної цінності території, використання забруднених і порушених раніше земель та інше), максимум – 10 кредитів;
- здоров'я та екологічне благополуччя (природна вентиляція, комфортний тепловий режим та інше), максимум – 14 кредитів;
- транспорт (близькість до об'єктів соціальної інфраструктури, відповідна кількість машиномісць та інше), максимум – 10 кредитів;
- будівельні матеріали (сертифіковане джерело матеріалів, повторне використання та інше), максимум – 12 кредитів;
- утилізація відходів (утилізація побутового сміття, вивезення будівельного сміття та інше), максимум – 7 кредитів;
- забруднення навколишнього середовища (контроль викидів парникових газів, використання холодоагентів та інше), максимум – 12 кредитів;
- інновації, максимум – 10 кредитів.

Під час оцінювання об'єкта за кожною категорією він набирає відповідну кількість кредитів, після чого розраховується відсоток від максимального бала. Потім розрахунок балів відбувається з урахуванням вагових коефіцієнтів, які відображають актуальність аспекту в місті забудови, і сумуються в загальну оцінку.

Результати підсумкового рейтингового оцінювання системи сертифікації BREEAM наведені в таблиці 1 [7].

Таблиця 1

BREEAM рейтинг

| Рейтинг | Підсумковий результат, бали |
|--------------|-----------------------------|
| UNCLASSIFIED | <30 |
| PASS | ≥30 |
| GOOD | ≥45 |
| VERY GOOD | ≥55 |
| EXCELLENT | ≥70 |
| OUTSTANDING | ≥85 |

LEED включає набір із рейтингових систем для проектування, будівництва й експлуатації високопро-

дуктивних «зелених» будівель, будинків і мікрорайонів. Розроблена Радою із «зеленого» будівництва США (Green Building Council), LEED призначена для забезпечення швидкої ідентифікації та впровадження практичних рішень у галузі проектування «зелених» будівель, їх конструювання, експлуатації та технічного обслуговування.

Рейтингова система LEED сертифікації заохочує власників і утримувачів будівель до впровадження методів стійкого управління та зменшення впливу на навколишнє середовище шляхом вдосконалення важливих аспектів оперування будівель. LEED має 6 категорій, необхідні вимоги яких повинні бути виконані для того, щоб досягти навіть найнижчого рівня рейтингової системи [5]:

– «екологічно стійкі майданчики забудови» – максимально 14 балів. Вимоги Агенції з охорони навколишнього середовища США (EPA) включають контроль за ерозією ґрунту й підвищеними опадами. Додаткові бали нараховуються за вибір забудови в екологічно стійких районах, наявність транспорту, зменшення забудованих площ (для нових об'єктів), регулювання дощових потоків і зменшення заасфальтованих площ забудови, а також зменшення світлового навантаження на забудовані площі та його вплив на сусідні ділянки;

– «ефективність водних систем» – максимально 5 балів. Включає ефективний полив зелених насаджень, інноваційну очистку стічних вод і зменшення споживання води при експлуатації будівлі, використання дощової води та застосування технологій із низькою витратою води;

– «енергія і навколишнє середовище» – максимально 17 балів. Вимоги включають фундаментальний аудит, зменшення хлор-водневих холодильних агентів у холодильних установках і виконання мінімальних вимог стандарту ASHRAE 90.1-2004 з енергозбереження, оптимізацію енерговитрат у будівлі. Додаткові бали за цією категорією нараховуються за використання відновлюваних джерел енергії.

– «будівельні матеріали й ресурси» – максимально 13 балів. Включає зберігання, а також збір і транспортування сировини для повторної переробки, використання будівельних відходів, а також матеріалів, які швидко відновлюються (наприклад, бамбук), місцевих матеріалів, перероблених матеріалів, а також використання сертифікованого дерева;

– «якість внутрішнього середовища» – максимально 15 балів. Включає вимоги щодо контролю за палінням, а також виконання вимог стандарту ASHRAE 62.1-2004 «Вентиляція і прийняті норми щодо якості повітря всередині приміщень». Додаткові бали нараховуються за підвищення ефективності системи вентиляції, контроль за якістю повітря під час будівництва, використання матеріалів із низьким вмістом шкідливих домішок, встановлення контролю за викидами хімічних і шкідливих речовин в атмосферу, тепловий комфорт, удосконалення авто-

матичного управління системами опалення, збільшення використання природного освітлення.

– «інновації у процесі проектування». До 4 балів можна отримати за виключне виконання і перевищення основних вимог за системою LEED або за інноваційний підхід, котрий основні категорії зазвичай не враховує і не розглядає.

Залежно від кількості набраних кредитів об'єкта оцінки можуть бути присвоєні такі ранги, які наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

LEED рейтинг

| Рейтинг | Підсумковий результат, бали |
|-----------|-----------------------------|
| CERTIFIED | 40-49 |
| SILVER | 50-59 |
| GOLD | 60-79 |
| PLATINUM | ≥80 |

Основна відмінність між двома системами сертифікації полягає в методиці роботи експертів. BREEAM має підготовлених незалежних ліцензованих оцінювачів, які проводять оцінку даних за об'єктом, відштовхуючись від встановлених критеріїв за кожною з категорій. Далі відбувається підготовка звіту, що надсилається в дослідну організацію BRE, яка проводить валідацію оцінки й видає сертифікат.

У LEED беруть участь акредитовані професіонали, роль яких полягає в наданні допомоги клієнту зі збору вихідної інформації, а також в консультуванні. Ці дані потім надаються USGBC, який проводить оцінку й видає сертифікат.

Якщо проаналізувати результати впровадження міжнародних систем сертифікації в Україні, можна сказати, що за системою LEED сертифіковані дві будівлі – нова будівля посольства США в Києві (LEED Silver) та офіс компанії Shell (LEED Gold). Також два об'єкти нерухомості на території нашої держави мають сертифікат за міжнародною системою BREEAM. Це бізнес-центр «Астарт» в місті Києві та бізнес-центр «Оптіма Плаза» в м. Львові.

Висновки. Аналіз критеріїв оцінювання об'єктів нерухомості найбільшими системами сертифікації BREEAM (Великобританія) і LEED (США) демонструє, що в основі світових «зелених» стандартів розглядаються такі категорії, як енергоефективність, використання екологічно безпечних будівельних матеріалів, зручність розміщення ділянки забудови, комфорт для людей, які перебувають у приміщеннях. Ці системи можна розглядати як реальні засоби зменшення негативного впливу будівель і споруд на навколишнє середовище. Наявність «зелених» сертифікатів дасть змогу українським об'єктам більш впевнено конкурувати за іноземні інвестиції, тому що вже сьогодні більшість міжнародних інвесторів вимагають сертифікати LEED або BREEAM як гарантію надійності своїх вкладень.

Література

1. Доровольський В.В. Екологічний ризик: оцінка і управління. Миколаїв: Видавництво ЧДУ ім. П. Могили, 2010. 216 с.
2. Zaguskin N.N. "Zemlenoe" stroitel'stvo – osnovnoe napravlenie transformatsionnykh izmenenij investitsionno-stroitel'noj sfery ["Green" construction as the major direction of transformative changes in the investment and construction sphere]. Problemy sovremennoj ekonomiki [Problems of the modern economy]. 2013. № 4 (48). P. 314–319 (in Russian).
3. Клименко Л.П., Воскобойнікова Н.О. Аналіз систем сертифікації «зелених» будівель з точки зору оцінки ними екологічної безпеки. Наукові праці. Техногенна безпека. 2014. Т. 233. Вип. 221. С. 114–119.
4. Matrosov Yu.A. Zakonodatel'stvo i standartizatsiya Evropejskogo Soyuza po energoeffektivnosti zdaniy [Legislation and standardization of the European Union on energy efficiency of buildings]. AVOK: Ventilyatsiya. Otoplenie. Konditsionirovanie [Community of Heating, Ventilation, Air Conditioning, Heat Supply and Building Thermal Physics: Ventilation. Heating. Conditioning]. 2003. № 8. P. 68–72 (in Russian).
5. Тимошенко Е.А., Савицкий Н.В. Перспективы сертификации жилых зданий по «зеленым» стандартам в Украине. Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. 2016. №4 (217). С. 26–34.
6. Matrosov Yu.A. Energoberezhenie v zdaniyakh. Problema i puti ee resheniya [Energy conservation in buildings. The problem and its solutions]. Moscow: NIISF, 2008. 496 p. (in Russian).
7. Koryagina A. Sistemy sertifikatsii zelenogo stroitel'stva [Green building certification systems]. Commercial Property. 2011. № 2 (91). P. 44–47. (in Russian).