

УДК 628.987

**В. С. Чернець**, канд. техн. наук.  
Харківський національний  
університет міського господарства  
імені О. М. Бекетова  
61002, м. Харків, вул. Революції,  
12. Тел.: (057) 707-32-42,  
e-mail acidverse@mail.ru

## **АНАЛІЗ СТАНДАРТІВ ОСВІТЛЕННЯ УКРАЇНИ ТА ЇХ ВІДПОВІДНІСТЬ МІЖНАРОДНИМ РЕЙТИНГОВИМ СИСТЕМАМ**

### **Постановка проблеми**

Жорсткість норм і підвищені вимоги до систем освітлення, затверджені на законодавчому рівні прогресивних країн, послужили причиною розробки Стандартів освітлення, які просувають такі рейтингові системи, як LEED (США / Міжнародний стандарт), BREEAM (Великобританія / Міжнародний стандарт), Estidama (Об'єднані Арабські Емірати), GreenStar (Австралія), 3 Star (Китай) і BEAM НК (Китай), орієнтовані на істотне поліпшення екологічної ситуації та рентабельність комерційних вкладень.

У багатьох країнах, у тому числі і в Україні, державних програм підтримки «зелених» технологій поки не розроблено. Однак, приміром прагнення України до високоефективної організації міського простору може служити старт в 2013р. першого українського інноваційного парку BIONIC Hill, який першим застосує світову екологічну систему сертифікації в нашій країні. Як свідчить міжнародний досвід, сертифікація на відповідність стандартам екологічного будівництва дозволяє істотно знизити вплив забудови на навколишнє середовище і здоров'я людини, а також підвищити інвестиційну привабливість проекту.

В рамках дослідження факторів світлового забруднення, що представляються серйозну проблему на території України; розглянемо міжнародні екологічні стандарти, що визначають принципи проектування сучасного архітектурного простору та їх постулати щодо систем і технологій освітлення, а також програми з модернізації світлового середовища та систем освітлення, які діють на території України.

### **Міжнародні екологічні стандарти та їх критерії оцінки системи освітлення**

Система сертифікації екологічного будівництва створена для організації найбільш прийнятної для навколишнього середовища будівництва та експлуатації будівель. Її метою є мінімізація впливу забудови на навколишнє середовище і здоров'я людини, що досягається за рахунок зниження рівня споживання енергетичних і

матеріальних ресурсів, підвищення якості будівель і комфорту їх внутрішнього середовища. Серед позитивних моментів «зелених» будівель можна відзначити зниження енергоспоживання більш ніж на 25%, споживання води на 30%.

Багато принципів оцінки рейтингових систем схожі, проте британська BREEAM вважається більш вибагливою системою. LEED дійсно має хорошу технічну базу, проте не дуже ефективно враховує економіку іноземних держав. Справа в тому, що в США застосовуються програми стимулювання енергоефективних та екологічних технологій через податкові послаблення або прямі дотації (в залежності від галузі та обсягу вкладень в інновації). Тому в США LEED не просто допомагає стандартизувати вимоги до споруджуваного об'єкта і зробити процес його будівництва та експлуатації найбільш безпечним для природи і здоров'я людини, а й дає суттєвий економічний ефект.

Оціночні критерії BREEAM вважаються більш академічними і домірними по відношенню до LEED. Однак розробники британської рейтингової системи готові враховувати специфіку місцевих економік і законодавчих вимог, що і визначає основне достоїнство даної системи перед конкурентною.

Наведемо порівняльний аналіз даних систем сертифікації на основі висновків експертів британської компанії BSRIA Ltd. або Building Services Research and Information Association (табл. 1)

Таблиця 1

### Порівняльна характеристика стандартів BREEAM і LEED

Категорії	BREEAM (стандарт діє з 1990р.)	LEED (стандарт діє з 1998р.)
Доступні схеми оцінювання	Офісні центри; Торгові площі (retail); Промислові об'єкти; Загальноосвітні заклади; Об'єкти сфери охорони здоров'я; Еко-дома (code for sustainable homes) - національний стандарт для муніципальних проектів доступного житла та інфраструктури; Багатоквартирні будинку; Суди; Тюрми; Модернізація та підвищення еко-ефективності існуючого фонду будівель (In-Use); Співтовариства (Communities) - соціотериторіальна освіти з інтегрованими умовами для роботи, проживання та розваги; Інші будівлі - індивідуальна схема оцінки під особливі будівлі.	Нове будівництво; Експлуатація вже побудованих будівель; Комерційні площі; Інтер'єрний дизайн; Чистова обробка будівель (shell & core); школи; Торгові площі (retail); Об'єкти сфери охорони здоров'я; Житлова нерухомість; Розвиток замиського домобудівництва (котеджні селища).

Категорії	Управління; Здоров'я і соціальний добробут; Енергія; Транспорт; Водоефективність; Матеріали; Утилізація відходів; Ефективне управління забудовуються територій і екологія; Боротьба із забрудненням навколишнього середовища.	Забезпечення екологічної стійкості проектів (sustainable sites); Ефективне використання води; Енергетика та вплив використання енергоресурсів на атмосферу; Матеріали і ресурси; Створення сприятливої атмосфери всередині приміщень будівлі; Застосування інновацій в проектванні.
Рівень відповідності стандартам, що присвоюється об'єктам рейтинг- овими системами оцінки (від нижчого до вищого рівня)	"Сертифікований"; "Добре"; "Дуже добре"; "Відмінно"; "Чудово" (outstanding)	"Сертифікований"; "Срібний" сертифікат; "Золотий" сертифікат; "Платиновий" сертифікат.
Організація оціночних робіт	Навчені оцінювачі	US-GBC (Американська рада з екологічного будівництва)
Сертифікація (QA/Certification)	BRE	US-GBC
Кількість об'єктів, які отримали сертифікати за стандартами (дані на лютий 2008р.)	110 808 об'єктів (з них 109 450 - у Великобританії)	понад 3 300 (сертифікованих і зданих в експлуатацію)
Схеми систем оцінювання	Слабкі сторони	Переваги
BREEAM	Висока вартість отримання погоджень	Система оцінки застосовна до різних видів будівель; Можливість незалежного аудіювання; Критерії "налаштовані" під британське законодавство і британські цінності; Індивідуальний підхід до тих чи інших об'єктах; дозволяє порівнювати різні будівлі
LEED	Адаптований тільки під соціально- економічні реалії США; Жорсткі вимоги до оформлення документації; Немає незалежного аудиту оціночних заходів; Жорстка зв'язок функціонального призначення з архітектурними формами, що не завжди прийнятно за межами США	Гарна система просування на транснаціональному рівні; Великий обсяг інформації по роботі оціночних комісій і про самого LEED в знаходиться у відкритому доступі; Немає необхідності в організації навчання оцінювачів

Всі екологічні стандарти, як Міжнародні LEED і BREEAM, так і локальні Estidama, GreenStar, 3 Star і BEAM НК мають наступні критерії оцінки:

### **1. Управління**

Введення в експлуатацію та подальше управління будівлею, що забезпечує оптимальну продуктивність систем;

Управління процесом будівництва з точки зору ефективності використання ресурсів, споживання енергії, забруднення;

Надання керівництва для нетехнічних користувачів будівлі з тим, щоб вони могли зрозуміти і ефективно експлуатувати системи будівлі;

Розумні заходи по будівельним конструкціям;

Безпека (охорона).

### **2. Здоров'я і соціальний добробут**

Якість освітлення (контроль відблисків, високочастотне освітлення).

Наявність достатньої кількості денного світла;

Забезпечення виду з вікна для відпочинку очей;

Комфортний тепловий режим;

Необхідна акустика;

Якість внутрішнього повітря і води (органічні зважені суміші і мікробіологічне забруднення);

Природна вентиляція.

### **3. Боротьба із забрудненням навколишнього середовища**

Контроль за використанням холодоагентів та їх витоком;

Контроль дощових потоків;

Контроль за викидом парникових газів;

Контроль забруднення природних водотоків від стоків будівлі;

Обмеження впливу зовнішнього світла і шуму.

### **4. Енергія**

Скорочення викидів CO<sub>2</sub>, пов'язаних зі споживанням енергії;

Скорочення викидів CO<sub>2</sub> і забруднення атмосфери, за рахунок використання відновлюваних джерел енергії та технологій з низьким (нульовим) викидом CO<sub>2</sub>;

Використання приладів для підрахунку енергії;

Зовнішнє освітлення;

Заходи з підвищення енергоефективності;

Нагрівання води сонячними батареями;

Мінімізація теплових втрат;

Енергоефективні транспортні системи: ліфти, ескалатори;

Застосування витяжних шаф.

### **5. Ефективне управління забудовуються територій і екологія**

Заохочується повторне використання землі та перешкоду використанню раніше незабудованих земельних ділянок;

Використання забруднених раніше земель, їх реабілітація;

Облік екологічної цінності території та захист її екологічних властивостей і особливостей;

Поєднання будівлі з навколишнім забудовою;

Пом'якшення впливу на навколишнє середовище (поліпшення);

Довгострокові заходи з підтримки біорізноманіття території;

Мінімізація службового освітлення;

Рівень шуму на будмайданчику.

транспорт

Доступність громадського транспорту;

Сприятливі і безпечні умови для пішохідних і вело прогулянок;

Близькість до об'єктів соціальної інфраструктури (школи, садочки, зони відпочинку);

Максимізація ємності парковок;

Грамотне планування, яка зменшує потребу в поїздках на автомобілі;

Забезпечення можливості працювати вдома;

Дороговказні карти та інформація.

## **6. Водозабезпечення**

Мінімізація споживання питної води в гігієнічних цілях;

Лічильники витрати води;

Стеження за витоком води;

Повторне використання води;

Збір та використання дощової води.

## **7. Матеріали**

Використання будівельних матеріалів з низьким екологічним впливом протягом усього життєвого циклу будівлі;

Повторне використання матеріалів будівлі;

Повторне використання каркаса будівлі;

Сертифікований джерело ключових матеріалів;

Належна захист відкритих частин будівлі та ландшафтів.

## **8. Відходи**

Повторне використання матеріалів;

Роздільна утилізація побутового сміття;

Вивіз будівельного сміття.

Таким чином, питання, пов'язані з освітленням і світлотехнікою, розглядаються в шести з восьми критеріїв: *Здоров'я та соціальний добробут, Боротьба із забрудненням навколишнього середовища, Енергія, Ефективне управління забудовуються територій і екологія, Матеріали, Відходи.*

Згідно стандарту LEED при проектуванні систем освітлення необхідно чітко дотримуватися наступних вимог:

### **1. Освітлення SSc8 - Зниження світлового забруднення**

Даний показник вимагає зниження споживаної потужності (за допомогою автоматичного пристрою) для всіх внутрішніх світильників, які знаходяться в прямої видимості по відношенню до мінімум 50% будь-яких прорізів (віконних, дверних і пр.)

В зовнішній оболонці будівлі (що пропускають світло або прозорих ) між 11 вечора і 5 ранку. Примусовим вимикання в післяробочий час може бути ручним або автоматичним (за допомогою сенсорного датчика присутності), якщо дане вимикання відбувається протягом не більше 30 хвилин або все прорізи в зовнішній оболонці будівлі (пропускають світло або прозорі), що знаходяться в прямій видимості з внутрішніми світильниками, повинні мати зовнішній захист (контрольовану / закривається автоматичним пристроєм для забезпечення результируючої прозорості менше 10% між 11 вечора і 5 ранку). Зазвичай виконання даного критерію передбачає, що висвітлення контролюватиметься системою BMS. Згідно рейтингової системі Core & Shell, нормам має відповідати тільки те освітлення, яке є частиною обробки Core & Shell і не включає в себе приміщення орендарів у випадку, якщо це освітлення встановлено орендарем.

## **2. Для зовнішнього освітлення єдиною вимогою виступає зручність і безпеку**

Щільність розсіювання зовнішнього освітлення не повинна перевищувати норм, встановлених стандартом ANSI / ASHRAE / IESNA 90.1-2007 з Доповненням для документально підтверджених зон з освітленням (подібно LZ3: Помірно Високий). Щільність розсіюється освітлення приведена в таблиці внизу. Підтвердження повинно надано для обраних зон освітлення. Управління зовнішнім освітленням повинно здійснюватися автоматично, з можливістю вимикання зовнішнього освітлення, коли досить денного світла або вночі, коли освітлення не потрібно. Освітлення, не призначене для роботи в період з сутінків до світанку (в нічний час), має контролюватися або фотосенсором з реле часу, або астрономічним реле часу. Для критичних в'їздів і виїздів транспорту з будівлі або споруд уздовж паркінгу може не бути освітлення, якщо це продиктовано безпекою або адаптацією для очей.

Потрібно створення зовнішнього освітлення таким чином, щоб джерела світла на всій території і по всій будівлі виробляли максимальний початковий обсяг освітлення максимум, ніж в 2.0 горизонтальних і вертикальних люкса на кордоні проекту LEED і не більше 0.1 горизонтальних люкса на відстані 4,5 метрів за межами проекту. Потрібно задокументувати, що не більше 5% від загальної суми люменів запроєктованих джерел світла випромінюється під кутом 90 градусів або вище надира (прямо вниз).

## **3. Вимоги до світильників**

Повинні застосовуватися світильники повного відсічення світла (full cutoff luminaires), які мають нульову інтенсивність світла (0 кандел) під кутом 90 градусів до вертикальної осі (надир або перпендикуляр вниз) і на всіх кутах, більших, ніж 90 градусів від вертикальної осі. Крім того, світловий потік на кутах вище 80 градусів до надіру (вертикальної осі) не повинен перевищувати 10% від світового потоку всієї лампи. Це відноситься до всіх боковим кутах навколо світильника (див. рис. 1 з наочним поданням даних вимог).

## **4. Потужність світильників**

При проектуванні необхідно розробляти план ділянки з типами і потужностями освітлювальних приладів або схему освітлення, що містить цю інформацію. На основі даного плану розраховується дотримання вимог по щільності потужностей освітлення (lighting power densities), дозволених ASHRAE 90.1.

## 5. Фотометричний план ділянки

Виробник світильників / Проектувальник зобов'язаний надати фотометричний план ділянки - комп'ютерне моделювання рівнів освітленості що не перевищують рівні, вказані в стратегії.

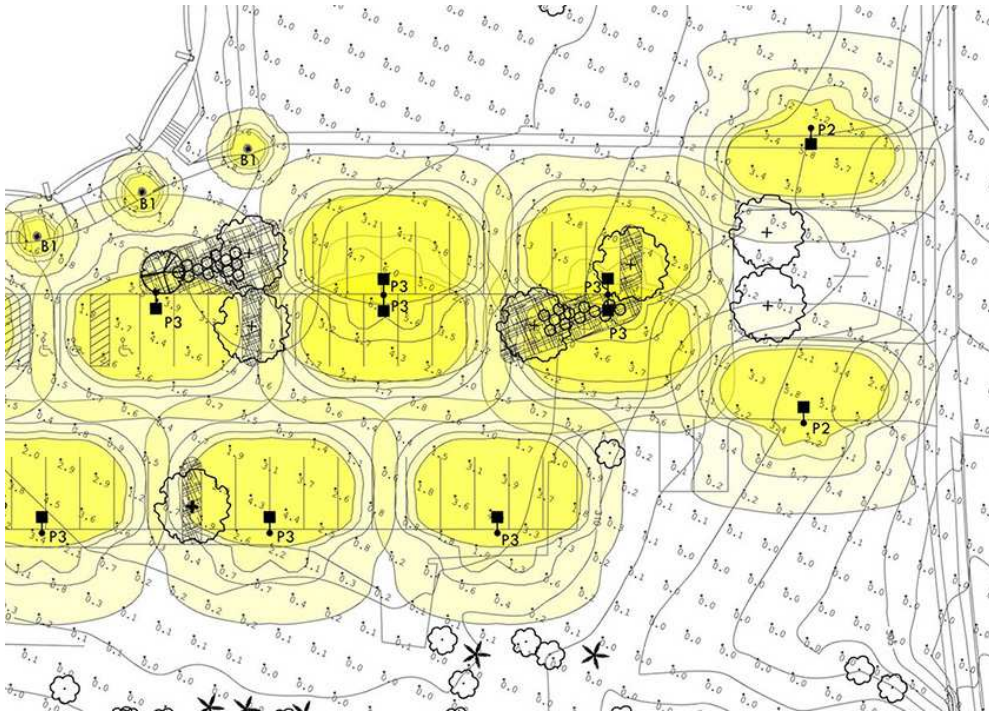


Рис. 1 – Приклад фотометричного плану освітлення відкритої ділянки із зазначенням всіх необхідних рівнів освітленості місцевості

## 6. ЕАс2 – Відновлювана енергія (4 бали - можливі)

Цей критерій вимагає використання системи поновлюваних джерел енергії на території Проекту, щоб компенсувати принаймні 1% від загального обсягу витрат по енергоспоживанню будівлі. Критерій ЕАс1 використовується для визначення щорічних видатків на електроенергію будівлі. Системи відновлюваної електроенергії, які встановлюються на Об'єкті, можуть бути фотоелектричні, геліотермальні, геотермальні, вітрові, біопаливні.

## 7. Освітлення ЕАс1 – Оптимізація енергоспоживання

Даний критерій регулює зниження споживання електроенергії на 12 – 48% (1 бал за кожні 2% додаткового зниження). Метою є демонстрація процентного поліпшення пропонованого рейтингу продуктивності будівлі в порівнянні з базовим рейтингом продуктивності. Як і ЕАр2, описаний вище, розрахунок базової продуктивності будівлі повинен бути проведений відповідно до Додатку G стандарту ANSI / ASHRAE / IESNA 90.1-2007 (з виправленнями, але без доповнень) за допомогою комп'ютерної імітаційної моделі для всього будівельного Проекту.

Так як результат енергетичного моделювання становить 19% від загальної кількості балів у рейтинговій системі, завершення роботи над енергетичною моделлю має вирішальне значення для остаточного доопрацювання стратегії по сертифікації Проекту.

### **8. ЕАс5.1 – Вимірювання та Перевірки**

Даний критерій вимагає розробки і реалізації плану вимірювань і перевірок (M & V) відповідно до:

*Калібруюче Моделювання (Calibrated Simulation) (Метод Оцінки Заощаджень 2) АБО*

*Енергозберігаючі Ізоляційні Заходи (Energy Conservation Measure Isolation)*, як зазначено в Міжнародному Протоколі Вимірів і Перевірок Ефективності (IPMVP), Том III: Концепції і Варіанти для Визначення Заощаджень Електроенергії в Новому Будівництві, квітня 2003 року.

Період M & V повинен охоплювати, принаймні, 1 рік після введення в експлуатацію, і повинен бути наданий план коригувальних дій, якщо результати плану M & V показують, що необхідна економія енергії не була досягнута. Документація повинна включати в себе наступне:

- Опис проекту інженерного забезпечення будівлі;
- Існуюче розташування лічильників;
- Технічні характеристики існуючих лічильників;
- 1-я лінія електричних схем, що ідентифікує кінцеве використання приладів;
- Керівництво для організації локального обліку електроенергії орендарів.

Тоді як реалізація підготовленого плану M & V може зажадати установку додаткових лічильників на великі механічні системи; довгострокова вигода щодо зниження споживання енергії може бути значною і ефективність даних заходів значно перевищує відносно обмежені додаткові витрати.

### **9. ЕАс5.2 – Вимірювання та Перевірки – Облік електроенергії, споживаної орендарями**

Даний критерій вимагає проектування та установки централізовано контрольованій електронної мережі обліку в будівлі, яка має можливість розширюватися для забезпечення майбутньої системи обліку електроенергії орендарів відповідно до вимог критерію ЕАс3 «Вимірювання та Перевірки» стандарту LEED 2009 for Commercial Interiors (для Комерційних Приміщень).

Повинен бути розроблений M & V план для орендарів, щоб фіксувати результати і консультувати майбутніх орендарів щодо цієї можливості і засобів досягнення економії, і також, повинен бути викладений процес коригувальних дій у випадку, якщо результати плану M & V показують, що планована економія електроенергії не була досягнута.

Відзначимо, вимога про те, що облік споживання повинен бути пов'язаний з BMS (централізованим моніторингом електронних лічильників).

### **10. ЕАс6 – Екологічно Чиста Енергія**

Даний критерій вимагає, щоб Проект був залучений принаймні в 2-річний контракт поновлюваних джерел енергії, щоб забезпечити як мінімум 35% електроенергії від усієї необхідної елеткроенергії Будівлі в стані Core & Shell від поновлюваних джерел, як це визначено вимогами Центру Ресурсних Рішень Зеленої Енергії по сертифікації (Center for Resource Solutions 'Green-e Energy product certification requirements) або в іншому еквівалентному документі. Річний обсяг споживання електроенергії базується на результатах критерію ЕАс1 «Оптимізація енергоспоживання» (описаний вище). Споживання електроенергії будівлі в стані Core



& Shell розраховується як витрати по споживанню електроенергії зони Core & Shell, як це визначено стандартами BOMA, але не менше 15% від загальної площі будівлі.

Таким чином, ми проаналізували основні вимоги з проектування систем освітлення громадських і комерційних будівель на прикладі стандарту LEED. Вимоги, на які спираються стандарти сертифікації, викладені в міжнародних стандартах освітлення IESNA і EN 12464-1. Розглянемо законодавчу базу України та її відповідність вимогам Міжнародних стандартів сертифікації.

### **Інноваційні програми України в області світлотехніки та електроенергетики**

Кабінет міністрів 24 липня 2013р. затвердив нову Енергетичну стратегію України на період до 2030 р Документ з такою ж назвою існував з 2005 р, але в уряді вирішили розробити нову програму. Мотивували рішення тим, що за минулі вісім років в енергетиці змінилися пріоритети, а для підтримки роботи та розвитку енергетичного комплексу потрібно більше грошей. Стара Енергостратегія передбачала три основних напрямки розвитку вітчизняної енергетики до 2030 р.: нафтогазовий комплекс, атомна енергетика і вугільна промисловість. Відповідно цим завданням був розроблений інвестиційний план. Із загального обсягу коштів, які мали надійти в енергетику у вигляді приватних і державних інвестицій, майже третина відводилася нафтогазової промисловості і приблизно по одній п'ятій мало дістатися вугільникам і атомникам.

У 2006 р майбутнє виглядало значно скромніше: в старій Стратегії, навіть за оптимістичним сценарієм, плани власного видобутку газу не перевищували 30 млрд куб.м в 2030 г. (при річному споживанні в 50 млрд куб. м). Зараз вперше в програмному документі згадуються видобуток сланцевого газу й інші нетрадиційні способи видобутку, розробка яких потребують приблизно 150 млрд грн.

Автори нової Енергостратегії змістили атомну енергетику з почесного другого місця за обсягом очікуваних інвестицій.

В Стратегії передбачено введення До 2030 р тільки 6 ГВт нових потужностей в альтернативній електроенергетиці. В результаті до того часу виробники чистої електроенергії забезпечать менше 10% загального виробництва.

Попередня редакція Енергетичної стратегії України до 2030 р. викликала багато запитань як у представників традиційної енергетики, так і в "альтернативників". Зокрема, динаміка розвитку відновлюваної енергетики в Стратегії не досягає рівня зобов'язань, узятих країною перед Енергетичним співтовариством. Країни ЄС планують довести частку альтернативної енергетики до 20% вже до 2020 р., при цьому можливе збереження таких темпів і надалі. Так, за оцінками експертів Всесвітнього фонду природи, частка поновлюваних джерел енергії в Європі до 2030 р. може перевищити 40%. Багато країн ставлять набагато вищі цілі - до 49%. Зобов'язання України перед Енергетичним співтовариством – довести частку відновлюваної енергії до 11% до 2020 р. В Енергетичній стратегії передбачається збільшення частки електроенергії, що виробляється з поновлюваних джерел, лише до 1,7% (4 з 236ГВт-ч) до 2020 р і 4, 6% (13 з 282 ТВт-год) до 2030 р При цьому потенціал країни дозволяє довести частку відновлюваної енергетики, як мінімум, до 30% до 2030 р. Програма передбачає можливість збільшення частки поновлюваних джерел.

Однак далі стратегії заходи щодо впровадження її постулатів на законодавчому рівні не вжито.

Постановою Кабінету Міністрів України від 1 березня 2010 № 243 затверджена Державна цільова економічна програма енергоефективності на 2010–2015 роки.

Документом наказано:

– Міністерству економіки включати щороку за поданням Національного агентства з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів визначені Програмою завдання, заходи та показники до розділів проекту Державної програми економічного і соціального розвитку України на відповідний рік.

– Міністерству фінансів, Національному агентству з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів передбачати під час складання проекту Державного бюджету України на відповідний рік кошти для виконання завдань і заходів Програми, виходячи з можливостей державного бюджету.

– Національному агентству з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів подавати до 15 квітня року, наступного за звітним періодом, Кабінетові Міністрів України та Міністерству економіки щорічні звіти про результати виконання Програми.

Метою Програми є:

- створення умов для наближення енергоємності ВВП України до рівня розвинутих країн та стандартів Європейського Союзу, зниження рівня енергоємності ВВП протягом терміну дії Програми на 20% порівняно з 2008 роком (щороку на 3,3%), підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів і посилення конкурентоспроможності національної економіки;

- оптимізація структури енергетичного балансу держави шляхом зменшення частки імпортованих викопних органічних видів енергоресурсів, зокрема природного газу, та заміщення їх іншими видами енергоресурсів, у тому числі отриманими з альтернативних джерел енергії, та вторинними енергетичними ресурсами.

Державна цільова економічна програма енергоефективності на 2010–2015 роки розкриває:

- Шляхи і способи вирішення проблем енергоефективності в Україні;
- Завдання та заходи з виконання;
- Очікувані результати та ефективність Програми;
- Обсяги ресурсів для виконання завдань Програми та джерела фінансування.

Реалізацію програми направлено на:

1. Удосконалення системи стандартизації в галузі енергоефективності та відновлюваної енергетики шляхом:

- Забезпечення законодавчого врегулювання питань щодо функціонування системи стандартизації;
- Розробка стандартів визначення енергоємності технологічного процесу виробництва найбільш енергоємних та соціально значущих видів продукції.

2. Оптимізацію структури енергетичного балансу держави, зокрема заміщення традиційних видів палива іншими видами, насамперед отриманими з альтернативних джерел енергії, та вторинними енергетичними ресурсами, шляхом впровадження:

- Когенераційних технологій;
- Технологій, що передбачають використання теплових насосів, електричного теплоаккумуляційного обігріву та гарячого водопостачання;
- Технологій використання енергії сонця та геотермальної енергії.

У більш вузьконаправленої області систем освітлення цільових програм, спрямованих на удосконалення процесу проектування освітлювальних установок на сьогоднішній момент немає. Все стратегії і програми спрямовані на впровадження світлодіодного освітлення як основи енергоефективності в галузі освітлення та проводяться в рамках Державної цільової науково-технічної програми «Розробка і впровадження енергозберігаючих світлодіодних джерел світла та освітлювальних систем на їх основі».

### Порівняльний аналіз наведених програм і систем стандартизації

Порівняємо міжнародні системи стандартизації та законодавчу базу України за представленими вище шести критеріям. Порівняння будемо проводити по наявності заходів щодо зазначеного аспекту в стратегії, інноваційної програмі і в нормативних документах України. Для наочності дані представимо у вигляді таблиці (табл. 2).

Таблиця 2

### Порівняння міжнародних систем стандартизації та законодавчої бази України за шістьма критеріям сертифікації

Критерій	Міжнародний Стандарт	Законодавча база України
<i>Здоров'я і соціальний добробут</i>	Якість освітлення (контроль відблисків, високочастотне освітлення)	Природне і штучне освітлення - ДБН В.2.5-28-2006 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення - ДБН В.2.5-23:2010
	Наявність достатньої кількості денного світла	Природне і штучне освітлення - ДБН В.2.5-28-2006 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення - ДБН В.2.5-23:2010
<i>Боротьба із забрудненням навколишнього середовища</i>	Контроль за викидом парникових газів	Енергетична стратегія України Економічна програма енергоефективності <i>Нормативної бази для систем освітлення немає</i>
	Обмеження впливу зовнішнього світла і шуму	Природне і штучне освітлення - ДБН В.2.5-28-2006 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення - ДБН В.2.5-23:2010
<i>Енергія</i>	Скорочення викидів CO <sub>2</sub> , пов'язаних зі споживанням енергії	Енергетична стратегія України Економічна програма енергоефективності <i>Нормативної бази для систем освітлення немає</i>
	Скорочення викидів CO <sub>2</sub> і забруднення атмосфери, за рахунок використання відновлюваних джерел енергії та технологій з низьким (нульовим) викидом CO <sub>2</sub>	Енергетична стратегія України Економічна програма енергоефективності <i>Нормативної бази для систем освітлення немає</i>

Продовження таблиці 2

<i>Енергія</i>	Використання приладів для підрахунку енергії	Економічна програма енергоефективності <i>Нормативної бази для систем освітлення немає</i>
	Зовнішнє освітлення	Природне і штучне освітлення - ДБН В.2.5-28-2006
	Заходи з підвищення енергоефективності	Енергетична стратегія України Економічна програма енергоефективності <i>Нормативної бази для систем освітлення немає</i>
<i>Ефективне управління забудовуються територій і екологія</i>	Пом'якшення впливу на навколишнє середовище (поліпшення)	Енергетична стратегія України Економічна програма енергоефективності <i>Нормативної бази для систем освітлення немає</i>
	Сприятливі і безпечні умови для пішохідних і вело прогулянок	Природне і штучне освітлення - ДБН В.2.5-28-2006
<i>Матеріали</i>	Використання будівельних матеріалів з низьким екологічним впливом протягом усього життєвого циклу будівлі	<i>Нормативної бази для систем освітлення немає</i>
	Повторне використання матеріалів будинку	<i>Нормативної бази для систем освітлення немає</i>
<i>Відходи</i>	Повторне використання матеріалів будинку	<i>Нормативної бази для систем освітлення немає</i>
	Роздільна утилізація побутового сміття	Економічна програма енергоефективності

Як видно з таблиці, на даний момент все світлотехнічні показники, які розраховуються при проектуванні систем освітлення, нормуються ДБН В.2.5-28-2006 та ДБН В.2.5 23: 2010. Питання, пов'язані з енергоефективністю, вже озвучені в програмах і стратегіях, проте на законодавчому рівні принципи проектування, що спираються на ці питання, не нормуються.

### Висновки

З проведеного аналізу випливає, що наступними кроками в розробці критеріїв оцінювання проєктованих і експлуатованих систем освітлення будуть:

- аналіз офіційних міжнародних норм освітлення та Українських державних стандартів;
- апробація впровадження нових екологічних стандартів на прикладі суспільно-адміністративного комплексу з рекреаційною зоною;
- визначення найбільш оптимальних нормативних значень і критеріїв оцінки виходячи з останніх наукових розробок для кожної з областей освітлення -

зовнішнє і внутрішнє;

– розробка проекту модернізації норм освітлення, діючих на території нашої країни.

### Література

1. Инновационный парк BIONIC Hill – первый украинский hi-tech парк – Mode of access: [http://www.bionic-hill.com/ru/news/bionic\\_hill\\_privlek\\_amerikanskuyu\\_aecom/](http://www.bionic-hill.com/ru/news/bionic_hill_privlek_amerikanskuyu_aecom/)
2. Энергетическая стратегия Украины – Mode of access: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/720>
3. Leed 2009 for new construction and major renovations – U.S. green building council – 2009 – 88p.
4. [Breeam: what is breeam?!](#). / Building research establishment: Retrieved 8 may 2014 – 92p.
5. ДБН В.2.5-28-2006: Естественное и искусственное освещение. – Минстрой Украины – 2006г. – 78стр.
6. ДБН В.2.5-23:2010: Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення – Міністерство регіонального розвитку та будівництва України – 2010р. – 104стр.

## АНАЛИЗ СТАНДАРТОВ ОСВЕЩЕНИЯ УКРАИНЫ И ИХ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ РЕЙТИНГОВЫМ СИСТЕМАМ

В. С. Чернец

*Рассмотрены и проанализированы международные экологические стандарты, определяющие принципы проектирования современного архитектурного пространства и их постулаты относительно систем и технологий освещения, а также программы по модернизации световой среды и систем освещения, которые действуют на территории Украины.*

## ANALYSIS OF UKRAINIAN LIGHTING STANDARDS AND ITS COMPLIANCE WITH INTERNATIONAL RATING SYSTEM

V. S. Chernets

*Reviewed and analyzed the international environmental standards governing the design principles of the modern architectural space and postulates concerning lighting systems and technologies, as well as the program for the modernization of the light environment and lighting systems that operate on the territory of Ukraine.*