

**Борисенко О. М.**, канд. техн. наук

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, м. Харків,  
Україна

## **ЕНЕРГОАУДИТ – ШЛЯХ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ**

На початку XXI століття сформувалося сучасне бачення місії світової енергетики – максимально ефективного використання природних паливно-енергетичних ресурсів та потенціалу енергетичного сектора для зростання світової економіки і підвищення якості життя населення планети [1].

Провідні країни світу формуються нову енергетичну цивілізацію, основними складовими якої є: енергоефективність, інтелектуальні енергетичні системи та зелені джерела енергії.

Досвід таких країн, як США, Німеччина, Японія, Південна Корея, показав, що суттєве зростання енергоефективності може бути лише за умови реалізації державної енергоефективної політики, яка повинна охоплювати всі сфери національної економіки – від регіональної до загальнонаціональної економіки країни та узгоджувати адміністративні, законодавчі, фінансові заходи щодо її стимулювання [1].

В Україні, як і в більшості європейських країн, більше 30 % кінцевої енергії споживається будівлями. Це найбільший сектор національної економіки з точки зору енергоспоживання. При цьому енергоємність комунальних послуг в Україні в 4 рази більша середніх показників країн з подібними кліматичними умовами [2].

Основними причинами високої енерговитратності в Україні є [2]:

1. зношеність інженерних систем і самих будівель;
2. недосконалість будівельних конструкцій, більшість з яких не відповідають сучасним вимогам;
3. низький коефіцієнт корисної дії (ККД) інженерних систем, ККД опалення та гарячого водопостачання в Україні становить не більше 0,33, для порівняння в Фінляндії цей показник – 0,9;
4. відсутність системи обліку споживання енергетичних ресурсів в рамках населених пунктів, регіонів.

У світовій практиці застосовуються різні інструменти підвищення енергоефективності, а саме [3]:

- формування багаторівневої структури державного управління енергоощадністю з галузевою зоною відповідальності і наявністю координуючих органів, а також із розподілом окремих функцій у рамках реалізації державної політики у сфері енергоощадності та підвищення енергоефективності між окремими органами виконавчої влади;
- створення та впровадження системи об'єктивних ключових показників енергоефективності в плани розвитку в усіх галузях економіки і сфери діяльності, а також запровадження управлінських стимулів для підвищення енергоефективності;
- застосовується практика введення національних та міжнародних стандартів ефективності використання ресурсів, які іноді називають «портфельними стандартами ефективності»;
- програми пільгового кредитування;
- державні субсидії і дотації;
- впровадження системи енергоаудиту та енергоменеджменту;
- система грантів;
- регулювання цін (тарифів) на енергоносії;
- система штрафів;

- програми сертифікації;
- розробка та прийняття відповідних кодексів та стандартів;
- впровадження національних програм щодо енергозбереження.

Відповідно до «Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» Україна зобов'язалася імплементувати низку директив у галузі енергоефективності. Директиви 2012/27/ЄС «Про енергоефективність» та 2010/31/ЄС «Про енергетичні характеристики будівель» визначають політику Євросоюзу щодо енергоефективності. Країни Європейського Союзу вирішили об'єднати свої національні політики щодо енергоефективності і досягти визначеної мети зі зменшення споживання енергії. Директиви встановлюють стандарти для енергоаудиту, послуг енергосервісу – усієї інфраструктури, без якої здійснення енергоефективних заходів неможливе. Директива «Про енергетичні характеристики будівель» доповнює директиву «Про енергоефективність» і визначає більш специфічні речі, наприклад, зобов'язання зі скорочення енергоспоживання у секторі державних будівель.

У 2017 році Верховною радою України були переглянуті основні закони стосовно енергоефективності, а саме закон України «Про енергозбереження» та закон України «Про енергетичну ефективність будівель».

Закон «Про енергозбереження» визначає правові, економічні, соціальні та екологічні основи енергозбереження для всіх підприємств, об'єднань та організацій, розташованих на території України, а також для громадян [4]. Термін «енергозбереження» відповідно до закону [4] – це діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів в національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів. У статті 24-1 закону «Про енергозбереження» наведено мету енергоаудиту:

- визначення шляхів раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів, уникнення необґрунтованих витрат на проведення енергозберігаючих заходів;
- здійснення енергозберігаючих заходів та запровадження менеджменту з енергозбереження;
- установа обґрунтованих обсягів споживання паливно-енергетичних ресурсів;
- визначення відповідності фактичних питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів нормам питомих витрат, установленим у порядку, що визначається Кабінетом Міністрів України;
- надання висновків щодо ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів у разі поширення на цих споживачів дії економічного механізму енергозбереження.

Головною метою закону України «Про енергетичну ефективність будівель» [5] є визначення правових, економічних та організаційних основ діяльності у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель, а також створення умов для раціонального споживання в них енергетичних ресурсів.

Таким чином основною метою енергетичного аудиту – є сприяння суб'єктам господарської діяльності у визначенні своєї політики з енергозбереження, рівня ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів, потенціалу енергозбереження, надання допомоги в розробці науково обґрунтованих норм та нормативів питомих витрат, енергобалансів, розробці заходів з енергозбереження, їх фінансовій оцінці та оцінці впливу на охорону праці та довкілля.

Сертифікація енергетичної ефективності є обов'язковою для [5]:

1) об'єктів будівництва (нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту), що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми (СС2) та

значними (ССЗ) наслідками, що визначаються відповідно до Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності»;

2) будівель державної власності з опалюваною площею понад 250 квадратних метрів, які часто відвідують громадяни і у всіх приміщеннях яких розташовані органи державної влади;

3) будівель з опалюваною площею понад 250 квадратних метрів, у всіх приміщеннях яких розташовані органи місцевого самоврядування (у разі здійснення ними термомодернізації таких будівель);

4) будівель, в яких здійснюється термомодернізація, на яку надається державна підтримка та яка має наслідком досягнення класу енергетичної ефективності будівлі не нижче мінімальних вимог до енергетичної ефективності будівлі.

Сертифікація енергетичної ефективності об'єктів будівництва здійснюється на замовлення та за рахунок замовника. У разі укладення договорів купівлі-продажу, найму (оренди) будівлі, житлового або нежитлового приміщення будівлі продавець або наймодавець (орендодавець) на вимогу потенційного покупця або наймача (орендаря) має надати інформацію про енергетичний сертифікат будівлі (у разі якщо сертифікація енергетичної ефективності є обов'язковою та/або проведеною) або повідомити про відсутність такого сертифіката.

Положення закону [5] не поширюються на об'єкти:

- культурної спадщини;
- будівлі промислового і сільськогосподарського призначення;
- об'єкти енергетики, транспорту, зв'язку та оборони;
- складські приміщення;
- культові споруди (наприклад, церкви);
- тимчасові споруди, зокрема призначені для здійснення підприємницької діяльності, а також на окремо розташовані будинки з опалювальною площею менше 50 м<sup>2</sup>;
- індивідуальні будинки (при цьому, слід зазначити, що ця категорія підлягатиме сертифікації у випадках отримання державної підтримки на здійснення термомодернізації або сертифікації за бажанням власника).

Сертифікацію енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем будівель має право здійснювати виключно атестований енергоаудитор та атестований фахівець з обстеження інженерних систем.

У процесі визначення енергетичної ефективності будівель обов'язково враховується інформація про:

- 1) місцеві кліматичні умови;
- 2) функціональне призначення, архітектурно-планувальне та конструктивне рішення будівлі;
- 3) геометричні (враховуючи розташування та орієнтацію огорожувальних конструкцій), теплотехнічні та енергетичні характеристики будівлі, а також енергетичний баланс будівлі;
- 4) нормативні санітарно-гігієнічні та мікрокліматичні умови приміщень будівлі;
- 5) нормативний строк експлуатації огорожувальних конструкцій та елементів (у тому числі обладнання) інженерних систем;
- 6) технічні характеристики інженерних систем;
- 7) використання відновлюваних джерел енергії, пасивних сонячних систем та систем захисту від сонця, а також енергії, виробленої шляхом когенерації.

За результатами оцінки кожному будинку буде присвоєно енергетичний сертифікат, в якому зазначаються:

- 1) адреса (місцезнаходження) будівлі;
- 2) клас енергетичної ефективності будівлі;
- 3) відомості про функціональне призначення та конструкцію будівлі, кількість поверхів, об'єм та загальну площу;

- 4) мінімальні вимоги до енергетичної ефективності будівлі;
- 5) фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій та інженерних систем будівлі;
- 6) фактичне питоме енергоспоживання будівлі (крім об'єктів нового будівництва);
- 7) рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівлі (крім об'єктів будівництва) в економічно доцільний спосіб, які враховують місцеві кліматичні умови, є технічно та економічно обґрунтованими та в яких зазначаються заходи, які необхідно здійснити для реалізації таких рекомендацій;
- 8) серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора, який склав енергетичний сертифікат;
- 9) інформація про рівень викидів парникових газів;
- 10) інформація про можливість отримання більш детальних відомостей, зазначених у сертифікаті, включаючи інформацію про економічну ефективність викладених у такому сертифікаті рекомендацій щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівель та/або їх відокремлених частин.

Порядок проведення сертифікації енергетичної ефективності наведено у наказі Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України «Про затвердження Порядку проведення сертифікації енергетичної ефективності та форми енергетичного сертифіката» [6]. Цей Порядок визначає механізм проведення сертифікації енергетичної ефективності та встановлює вимоги до: процедури збору та обробки інформації про фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій та інженерних систем; оцінки відповідності розрахункового рівня енергетичної ефективності встановленим мінімальним вимогам до енергетичної ефективності; розроблення рекомендацій щодо підвищення рівня енергетичної ефективності.

По завершенню сертифікації будинку надається сертифікат рис. 1, який складається в електронній формі. В енергетичному сертифікаті зазначається така інформація: адреса (місцезнаходження); відомості про функціональне призначення та конструкцію будівлі; фотографія; клас енергетичної ефективності; питоме споживання енергії на опалення, гаряче водопостачання, охолодження будівлі; питоме споживання первинної енергії; питомі викиди парникових газів; серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора; фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій; опис технічного стану огорожувальних конструкцій; показники енергетичної ефективності та фактичне питоме енергоспоживання будівлі; енергоспоживання будівлі; причини відхилення розрахункових обсягів споживання від фактичних; річне енергоспоживання будівлі; фактичні або проектні характеристики інженерних систем будівлі, рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності; додатково зазначається інформація про можливість отримання більш детальних відомостей, зазначених у сертифікаті, включаючи інформацію про економічну ефективність викладених у сертифікаті рекомендацій щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівель та/або їх відокремлених частин.

Шкала класів енергетичної ефективності – графічне кольорове позначення існуючих класів енергетичної ефективності (від високого рівня «А» до низького «G») у такому вигляді:

- клас А – темно-зелений;
- клас В – зелений;
- клас С – бірюзовий;
- клас D – світло-жовтий;
- клас E – темно-жовтий;
- клас F – жовтогарячий;
- клас G – червоний.

**ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ**

Адреса (місцезнаходження) будівлі: \_\_\_\_\_

Функціональне призначення та назва: \_\_\_\_\_

Відомості про конструкцію будівлі:

загальна площа, м<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_  
загальний об'єм, м<sup>3</sup>: \_\_\_\_\_  
опалювана площа, м<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_  
опалюваний об'єм, м<sup>3</sup>: \_\_\_\_\_  
кількість поверхів: \_\_\_\_\_  
рік прийняття в експлуатацію: \_\_\_\_\_  
кількість під'їздів або входів: \_\_\_\_\_

ФОТО

Шкала класів енергетичної ефективності	Клас енергетичної ефективності																																								
<p>Високий рівень енергоефективності</p> <p><b>A</b> </p> <p><b>B</b> </p> <p><b>C</b> </p> <p><b>D</b> </p> <p><b>E</b> </p> <p><b>F</b> </p> <p><b>G</b> </p> <p>Низький рівень енергоефективності</p>																																									
<p>Питоме споживання енергії на опалення, гаряче водопостачання, охолодження будівлі</p> <p>Питоме споживання первинної енергії, кВт·год/м<sup>2</sup> за рік</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 12.5%;">0</td><td style="width: 12.5%;">10</td><td style="width: 12.5%;">20</td><td style="width: 12.5%;">30</td><td style="width: 12.5%;">40</td><td style="width: 12.5%;">50</td><td style="width: 12.5%;">60</td><td style="width: 12.5%;">70</td><td style="width: 12.5%;">80</td><td style="width: 12.5%;">&gt;90</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td><td>300</td><td>350</td><td>400</td><td>&gt;450</td> </tr> </table> <p>Питомі викиди парникових газів, кг/м<sup>2</sup> за рік</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 12.5%;">0</td><td style="width: 12.5%;">10</td><td style="width: 12.5%;">20</td><td style="width: 12.5%;">30</td><td style="width: 12.5%;">40</td><td style="width: 12.5%;">50</td><td style="width: 12.5%;">60</td><td style="width: 12.5%;">70</td><td style="width: 12.5%;">80</td><td style="width: 12.5%;">&gt;90</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td><td>300</td><td>350</td><td>400</td><td>&gt;450</td> </tr> </table> <p>Серія та номер кваліфікаційного атестата енергоаудитора _____</p>		0	10	20	30	40	50	60	70	80	>90	0	50	100	150	200	250	300	350	400	>450	0	10	20	30	40	50	60	70	80	>90	0	50	100	150	200	250	300	350	400	>450
0	10	20	30	40	50	60	70	80	>90																																
0	50	100	150	200	250	300	350	400	>450																																
0	10	20	30	40	50	60	70	80	>90																																
0	50	100	150	200	250	300	350	400	>450																																

Рис. 1. Форма енергетичного сертифікату [6]

Навпроти відповідного показника класу енергетичної ефективності зазначається числове значення показника цього класу (кВт·год/м<sup>2</sup> або кВт·год/м<sup>3</sup>).

Значною позитивною стороною цього сертифікату є те, що в ньому вказують не тільки клас енергетичної ефективності, але й додаються рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності – дані про заходи для забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівлі, виконання яких дасть змогу показникам огорожувальних конструкцій та інженерних систем будівлі досягти рівня не нижче мінімального, встановленого вимогами. Детальні відомості, зазначені в енергетичному сертифікаті, включаючи економічну ефективність викладених рекомендацій щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівлі

та/або її відокремлених частин, наводяться у рекомендаційному звіті.

Таким чином, енергетичний сертифікат будівлі є основою стратегічного плану покращення використання енергії на об'єкті. Та з впевненістю можна сказати, що енергетичний аудит – це шлях до енергоефективності, як будівлі в цілому, так і прямиий шлях до енергоефективності цілої країни.

### Література:

1. Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї [електронне видання]: Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні» / Уклад.: С.П. Денисюк, О.В. Коцар, Ю.В. Чернецька. – К. : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 79 с.
2. Енергоаудит та енергоменеджмент в проектах сталого розвитку. Практичні рекомендації. Методичний посібник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://cba.org.ua/images/MANUALS/EE\\_manual.pdf](http://cba.org.ua/images/MANUALS/EE_manual.pdf).
3. Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності, енергоаудиту та енергоменеджменту з енергоощадності в економіці країн [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/Pidvyshhennya-energoefektyvnosti-v-YES.pdf>.
4. Закон України «Про енергозбереження». – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94>.
5. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель». – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19>.
6. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України «Про затвердження Порядку проведення сертифікації енергетичної ефективності та форми енергетичного сертифікату». – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ru/z0825-18>.