
МЕНЕДЖМЕНТ

УДК 658.26

Д. В. Маргасов, аспірант**КРИТЕРИЙ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГООЩАДНОГО ПРОЕКТУ**

Анотація. Актуальність прийняття законодавчих рішень про обов'язкове складання енергетичного паспорту будівлі як засобу економії енергії має важливе значення у впровадженні енергоощадних проектів та підвищенні рівня енергоефективності сучасних та вже збудованих будівель.

Ключові слова: енергетичний паспорт, економія енергії, енергоощадність, енергоефективність, тепловізор, термографічна зйомка, енергоощадний проект.

Д. В. Маргасов, аспірант**КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ПРОЕКТА**

Аннотация. Актуальность принятия законодательных решений об обязательном составлении энергетического паспорта здания как средства экономии энергии имеет важное значение для внедрения энергосберегающих проектов и повышения уровня энергоэффективности современных и уже построенных зданий.

Ключевые слова: энергетический паспорт, экономия энергии, энергосбережение, энергоэффективность, тепловизор, термографическая съёмка, энергосберегающий проект.

D. V. Marhasov, postgraduate student**THE CRITERION OF EVALUATING ENERGY-EFFICIENT PROJECT PERFORMANCE**

Abstract. It's important to make legislative decisions on compulsory energy certification in new and renovated buildings as a means to save energy. It is essential to carry out energy-saving projects and improve energy efficiency to build up modern buildings.

Keywords: energy certificate, energy saving, energy efficiency, thermal imager, thermography, energy-saving project.

Постановка проблеми. Імплементція складання енергетичного паспорту при управлінні проектами нового будівництва, реконструкції державних і комунальних установ та іншими енергоощадними проектами як характеристики енергоефективного стану об'єкта та при визначенні потенціалу економії енергії дуже актуальна сьогодні в Україні та потребує обов'язкового законодавчого врегулювання.

Скорочення енергоспоживання і відповідна до нього нормативна документація мають, безумовно, фундаментальне значення як з політико-економічної, так і з технічної і технологічної точок зору.

Нагадаємо визначення поняття «економія енергії», яке було сформульовано на Міжнародній енергетичній конференції (МІЕК) ООН і яке є метою провадження енергоощадного проекту.

Економія енергії - це ефективне використання енергоресурсів за рахунок застосування інноваційних рішень, які здійснюються технічно, обґрунтовані економічно, прийнятні з екологічної і соціальної точок зору, не змінюють звичного способу життя [13].

Комплементарність понять економії енергії, енергоощадності й енергоефективності пов'язана з діями суб'єктів над об'єктами та призводить через пряму імплікацію до понять маркування або складання енергетичного паспорту як характеристики чи критерію оцінки енергоефективності системи.

МЕНЕДЖМЕНТ

Енергетичний паспорт є обов'язковим для будівель інженерного та побутового обладнання товарів майже у всіх країнах Європи, а також Америки та Росії. На жаль, в Україні обов'язкове складання енергетичного паспорта будівлі – лише у законодавчому проекті [20].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізуючи дослідження з оцінки та управління енергоощадними проектами слід зазначити, що в Україні ці питання висвітлюються у працях Ратушняк О.Г., Ратушняк Г.С. [10], Праховника А.В., Прокопенко В.В. [9], Цюцюри С.В. [17]. Методології управління проектами та програмами присвячені наукові праці багатьох авторів: Бушуєва С.Д. [1], Меркушова В.Т. [4], Поколенка В.О. [6], Польшакова В.І. [7], Пономаренко Л.А. [8], Рача В.А. [11], Теслі Ю.М. [15], Тяна Р.Б. [16], та інших. У Росії питанням методології енергоефективності займаються Бродач М.М. [14], Дмитрієв А.Н. [3], Табунщиков Ю.А. [13], Ливчак В.І., Шилкін Н.В. та інші [14]. Зарубіжні автори Осборн А. [18], Родманн Д., Ленсен Н. [19], Сепанен О. [12] теж вивчали цю проблему.

Однією з процедур оцінки проекту є технічна оцінка. Енергетичний паспорт є візуальним відображенням технічної оцінки об'єкта енергоощадного проекту. Невирішеними залишаються проблеми підтвердження класів енергоефективності в Україні в порівнянні з закордонними, законодавче прийняття обов'язкової енергопаспортизації нових та вже збудованих будівель, тому метою статті є огляд та дослідження методичних особливостей енергопаспорта як критерію оцінки енергоощадних проектів на початковому та кінцевому етапах управління проектом для більш прозорої та простішої класифікації результатів енергоефективності і дійсного зменшення енергоспоживання, близького до стандартів Європи.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до зобов'язань України перед Енергетичним Співтовариством розроблено проект Національного плану дій з енергоефективності до 2020 року. Головна мета Плану – скорочення споживання енергії на національному рівні до 9% від середнього обсягу кінцевого споживання [25].

Енергетична політика повинна ґрунтуватися на таких трьох китах:

- енергоощадність (energy saving);
- енергоефективність (energy efficiency);
- екологічна безпека (environmental safety).

Неправильним є подання в українських наукових доповідях, статтях, підручниках та інших джерелах понять, які англійською (російською) позначають так: energy saving (рос. *энергосбережение*), energy saving mode (рос. *энергосберегающий режим*), energy-saving technology (рос. *энергосберегающая технология*). Широковживаний термін «енергозбереження» є хибним, оскільки для збереження (рос. *сохранения*, англ. *conservation*) енергії не треба докладати жодних зусиль, бо є фундаментальний закон природи – закон збереження та перетворення енергії (рос. *закон сохранения и превращения энергии*, англ. *conservation law*), згідно з яким за будь-яких фізичних взаємодій енергія не створюється і не зникає, а лише перетворюється з однієї форми в іншу. А правильним є термін *енергоощадність* (рос. *энергосбережение*, англ. *energy-saving*), яким треба позначати діяльність (організаційну, наукову, практичну, інформаційну), спрямовану на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії та природних енергетичних ресурсів у народному господарстві, які реалізують, використовуючи технічні, економічні та правові методи (ДСТУ 2420-94, п. 1.1). У директиві ЄС ужито термін *energy efficiency class*. Євросоюз встановив сім класів енергоефективності (А, В, С, D, E, F, G): клас А відповідає максимальній енергоефективності, а клас G – мінімальній.

Енергоефективність – співвідношення між кількістю енергії на виході процесу перетворення до кількості енергії на вході. Для окремих виробів це поняття збігається з поняттям *коефіцієнт корисної дії* (ККД). Отже, енергоощадність – це діяльність, а енергоефективність – це сукупність показників, яка дає змогу порівнювати різні вироби однакового призначення з погляду споживання енергії [2].

Енергетична паспортизація будинків є обов'язковою умовою забезпечення їх енергоефективності. Енергетичний паспорт повинен містити три аспекти енергетичної ефективності будинків:

- доказ відповідності проекту (або будинку, що приймається в експлуатацію чи вже експлуатується) нормативним вимогам;

МЕНЕДЖМЕНТ

- контроль енергоефективності в процесі експлуатації;
- мотивація власників будинків до зниження енергоспоживання.

Крім того, цей документ повинен підтверджувати енергетичну якість будинку при оцінці його вартості на ринку житла [22].

Згідно із законом України «Про енергозбереження» [21], енергоефективний проект – це проект, спрямований на скорочення енергоспоживання, а саме: реконструкція мереж і систем постачання, регулювання і облік споживання води, газу, теплової та електричної енергії, модернізація огорожувальних конструкцій та технологій виробничих процесів.

Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) проекту припускає, крім усього, й оцінку ефекту (енергетичного, економічного, екологічного, соціального). До ТЕО проекту треба додати складання енергетичного паспорту, який є виміром цих ефектів та виконує роль критерію ефективності майбутніх інвестиційних або вже вкладених у проект коштів і допомагає в оцінці реалізації проекту.

Енергопаспорт об'єктів будівництва, промисловості, товарного виробництва має стати основною характеристикою споживання енергії, тобто, класи енергоефективності за ним наявно інформуватимуть, скільки грошей власник або користувач буде віддавати як поточні енергетичні витрати по утриманню, експлуатації, користуванню об'єктом.

Основу системи оцінки енергоефективності будівель повинні складати критерії двох рівнів. Перший рівень показників дозволяє провести маркування енергоефективності будівель, а другий - виявити резерви енергоощадності конкретних систем і устаткування:

1. Базові контрольні показники:

- річна питома витрата теплової енергії;
- річна питома витрата електричної енергії на системи інженерного забезпечення;
- річна наведена витрата енергії, інтегруюча з коефіцієнтом вагомості, та витрати електричної і теплової енергії;
- річна питома витрата умовного первинного палива.

2. Система локальних показників:

- питомі витрати теплової енергії на опалення, теплопостачання вентиляції та кондиціонування повітря, гаряче водопостачання;
- питомі витрати електричної енергії на привід насосів, вентиляторів, компресорів систем холодопостачання, вентиляції, опалення, водопостачання, водовідведення;
- питомі витрати електричної енергії на освітлення місць загального користування, фасадне і внутрішньодворового освітлення [5].

В Україні, згідно зі стандартом ДБН В 2.6.-31:2006 [26] є таблиця класифікації енергоефективності будинків (табл.1) та розроблені формули розрахунків питомих витрат, але нормативні вимоги зорієнтовані в основному на обмеження витрат тепла на теплопостачання будівель і потребують приведення до європейських стандартів комфортного проживання та будівництва пасивних будівель.

Таблиця 1

Класифікація будинків за енергетичною ефективністю

Класи енергетичної ефективності будинку	Різниця в % розрахункового або фактичного значення питомих тепловитрат, $q_{буд}$, від максимально допустимого значення, E_{max} , $[(q_{буд} - E_{max}) / E_{max}] \cdot 100\%$
A	мінус 50 та менше
B	від мінус 49 до мінус 10
C	від мінус 9 до плюс 5
D	від плюс 6 до плюс 25
E	від плюс 26 до плюс 75
F	плюс 76 та більше

МЕНЕДЖМЕНТ

При цьому у ДСТУ-Н Б А.2.2-52007 [27] описане складання енергетичного паспорту. Так, для будівель, що проектується, встановлюється клас не нижче ніж С, між цим, у Європі до 2020 р. нові та реконструйовані будинки повинні відповідати класу не нижче А.

У країнах Європейського союзу необхідність енергосертифікації будівель, у першу чергу, визначається вимогами чинних документів. Директива з енергетичних характеристик будівель (Directive on the Energy Performance of Buildings - EPBD) [28] встановлює за статтею 11 наявність сертифікату енергетичної ефективності необхідного для можливості порівняння та оцінки енергетичної ефективності будівель. Разом з тим, вже зараз енергосертифікація будівель, розташованих на території Європейського союзу, здійснюється на підставі рейтинга енергетичної ефективності будівель – енергопаспорта (рис. 1), який, залежно від величини енергоспоживання, визначеної у (кВт · ч/м2)/рік, встановлює клас енергетичної ефективності від А, при споживанні менше або рівному (25 кВт · ч/м2)/Рік, до G, при споживанні, що перевищує (450 кВт · ч/м2)/Рік. Одним з критеріїв дії сертифіката є те, що він повинен включати в себе діючі нормативні значення енергетичних характеристик, щоб споживачі могли бачити та порівнювати і оцінювати енергетичну ефективність експлуатованої будівлі. Крім цього, сертифікат повинен містити рекомендації щодо поліпшення показників енергоефективності, включаючи економічне обґрунтування цих заходів.

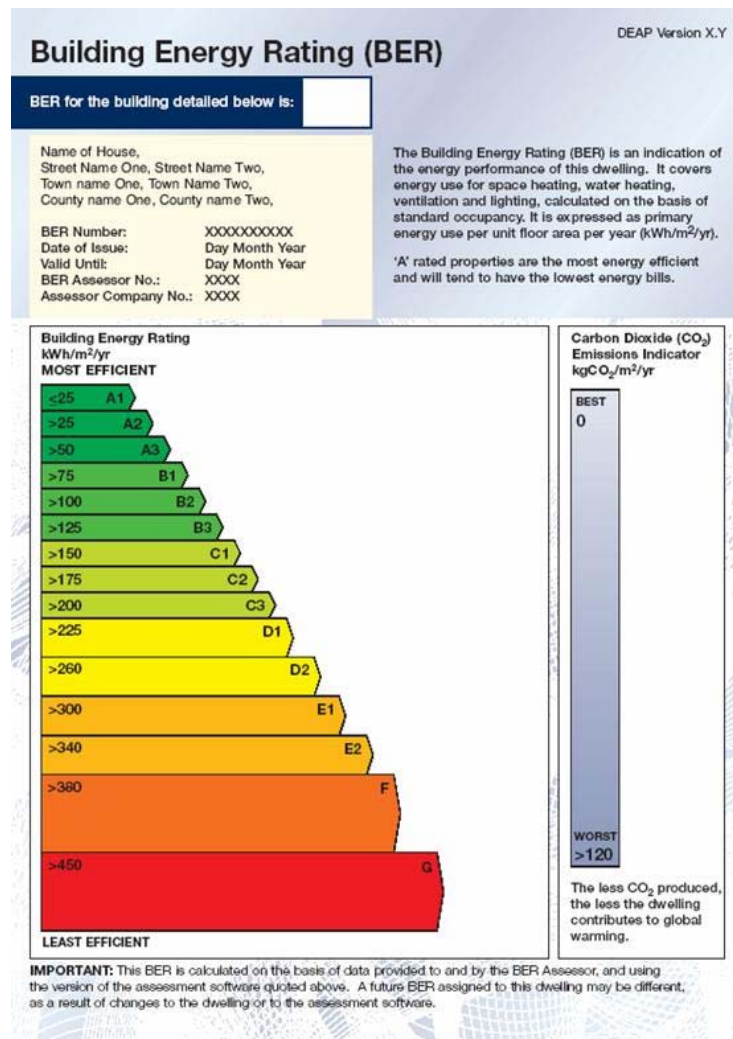


Рис. 1. Рейтинг енергетичної ефективності
Джерело: <https://eirgreen.com>

МЕНЕДЖМЕНТ

Цей сертифікат визначає розмір річної потреби в енергії, необхідної для експлуатації будівлі, споруди, а саме: енергії для опалення, підігріву води, кондиціонування та вентиляції, освітлення і т. д. Потреба в енергії будівлі може змінюватися, виходячи з призначення та типу будинку, його поверховості, оснащеності інженерними системами і заселеності [24].

Енергетичний паспорт будівель у цих країнах створюється з використанням таких методик:

- методика теплотехнічного проектування будівлі;
- методика кваліметричного контролю енергетичних параметрів експлуатованої будівлі.

Причому, обов'язково враховується приведений коефіцієнт теплопередачі будівлі.

У Німеччині, як у найбільш розвинутої у енергоощадності країні, енергетичний сертифікат (енергетичний паспорт) є обов'язковим документом з 2002 року для нових і суттєво модернізованих будівель. Вимоги до енергетичних сертифікатів для існуючих будівель, призначених до продажу або оренди, а також громадського користування, були введені в липні 2008 року (Schettler-Köhler & Kunkel, 2010; Atanasiu & Constantinescu, 2011). Німецькі енергетичні сертифікати можуть бути згруповані у дві основні категорії:

- 1) сертифікати на основі попередньо розрахованої енергетичної потреби будівлі;
- 2) сертифікати на основі фактично витраченої будівлею енергії.

Сертифікати на основі попередньо розрахованої енергетичної потреби, як правило, є досить дорогими, тому такі сертифікати вимагають відвідування будівлі експертом з енергетичних питань, який зміг би надати детальну інформацію про будівлю та його енергетичні потреби. Сертифікати на основі фактично витраченої енергії, як правило, не вимагають відвідування будівлі експертом і тому розглядаються як відносно дешеві. Існують стандартні форми, які є обов'язковими для енергетичних сертифікатів (рис. 2).

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 25.04.2017

Gebäude

Gebäudetyp	Mehrfamilienhaus
Adresse	Musterstr. 123, 12345 Musterstadt
Gebäudeteil	Vorderhaus
Baujahr Gebäude	1928
Baujahr Anlagentechnik	1982
Anzahl Wohnungen	9
Gebäude Nutzfläche (A _g)	575 m ²

Art der Ausstellung des Energieausweises: Neubau Modernisierung (Änderung/Erweiterung) Sonstiges (freiwillig)

Vermietung/Verkauf

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des Energiebedarfs unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des Energieverbrauchs ermittelt werden. Als Bezugsgröße dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägliche Vergleiche ermöglichen (Erläuterungen – siehe Seite 4).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des Energiebedarfs erstellt. Die Ergebnisse sind auf Seite 2 dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des Energieverbrauchs erstellt. Die Ergebnisse sind auf Seite 3 dargestellt. Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschläglichen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller
Paul Mustermann
Ingenieurbüro Mustermann
Musterstraße 45
12345 Musterstadt

Datum _____ Unterschrift des Ausstellers _____

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Energiebedarf

CO₂-Emissionen: 51,9 [kg/(m²·a)]

Endenergiebedarf: 228,4 kWh/(m²·a)

Primärenergiebedarf "Gesamtenergieeffizienz": 227,5 kWh/(m²·a)

Nachweis der Einhaltung des § 3 oder § 9 Abs. 1 EnEV²⁾

Primärenergiebedarf Gebäude Ist-Wert	227,5 kWh/(m ² ·a)	Energetische Qualität der Gebäudenutzfläche Gebäude Ist-Wert H _g	1,30 W/(m ² ·K)
EnEV-Anforderungswert	113,4 kWh/(m ² ·a)	EnEV-Anforderungswert H _g	0,65 W/(m ² ·K)

Endenergiebedarf

Energieträger	Heizung	Wärmewasser	Hilfsgeräte ¹⁾	Gesamt in kWh/(m ² ·a)
Erdgas H	191,2	15,6		142,9
Strom	0,0	0,0	12,3	12,3
Holz-Pellets	40,1	8,2		88,3

Sonstige Angaben

Einsetzbarkeit alternativer Energieversorgungssysteme nach § 5 EnEV vor Baubeginn geprüft

Alternativere Energieversorgungssysteme werden genutzt für:

Heizung Warmwasser Lüftung Kühlung

Lüftungskonzept: Die Lüftung erfolgt durch Fensterlüftung Schachtlüftung Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Vergleichswerte Endenergiebedarf

Passivhaus: MFT Neubau EnEV Neubau EnEV energetisch gut ausgestattete Wohngebäude

MFT energetisch nicht auswertbar: MFT energetisch nicht auswertbar EnEV energetisch nicht auswertbar MFT energetisch nicht auswertbar

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das verwendete Berechnungsverfahren ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_g).

¹⁾ freiwillige Angabe ²⁾ nur in den Fällen des Nachbaus und der Modernisierung auszufüllen ³⁾ ggf. ohne Nachweis

Рис. 2. Сторінки енергетичного сертифікату (паспорта)
Джерело: Schettler-Köhler & Kunkel, 2010.

МЕНЕДЖМЕНТ

Як правило, енергетичний сертифікат складається з чотирьох сторінок тексту і, принаймні, однієї сторінки - додатка з рекомендаціями експерта про те, як можна збільшити енергоефективність будівлі [22].

Енергетичний паспорт будівель повинен стати важливим показником і на ринку нерухомості, надавати інвестиційним компаніям, проектним менеджерам, власникам та мешканцям, потенційним покупцям інформацію про витрати енергії будівель та створювати попит на більш енергоощадні проекти і будівлі, стимулювати розвиток енергоефективних проектів та рішень.

Висновки. Складання енергопаспортів у промисловості, державному та приватному житловому фонді, новому будівництві повинно стати завданням не тільки для Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України [25], але і метою для власників і управлінців приватних підприємств усіх форм власності, забезпечуючи їм знання реальної вартості власних активів, завданням для проектних менеджерів при впровадженні енергоощадних проектів, та для ОСББ, державних і комунальних установ при визначенні потенціалу економії енергії.

Перспективи дослідження і оцінки енергоощадних проектів при впровадженні стандартів обов'язкового маркування, енергопаспортизації полягає у створенні загального інформування та обізнаності суспільства про клас енергоефективності об'єкта і потенціал економії енергії на ньому, включенні енергопаспорта у методику управління проектами, використанні при енергопаспортизації новітнього діагностичного обладнання, наприклад, тепловізорів та термографічної зйомки, та у розвитку інноваційних методів та програм з управління енергоощадними проектами.

Література

1. Бушуев С.Д. Управление проектами: основы профессиональных знаний и система оценки компетентности проектных менеджеров (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1) / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева - [2-е изд.]. - К.: ІПІ-ДІУМ, 2010. - 208 с.
2. Гінзбург М.Д. Що таке енергоефективність / М.Д. Гінзбург // Ринок інсталяцій. - 2008. - № 4. - С. 43-44.
3. Дмитриев А.Н. Управление энергосберегающими инновациями / А.Н. Дмитриев. - М.: АСВ, 2001. - 314 с.
4. Меркушов В.Т. Методологія техніко-економічної оцінки проектів термореновації житлових будинків, які будуються: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук / В.Т. Меркушов. - Дніпропетровськ, 2000. - 20 с.
5. Наумов А.Л. Маркировка энергоэффективности инженерного оборудования как основной инструмент энергосбережения / А.Л. Наумов // Энергосбережение. - 2010. - №3. - С. 4-9.
6. Поколенко В.О. Критеріальні та організаційні основи формування циклу будівельних інвестицій на інноваційних засадах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.23.08 «Технологія та організація промислового та цивільного будівництва» / В.О. Поколенко. - К., 2004. - 39 с.
7. Польшаков В.І. Інвестиційний менеджмент: навч. посіб. для студ. вузів / В.І. Польшаков, Н.В. Ткаченко. - К.: Кондор, 2009. - 172 с.
8. Пономаренко Л.А. Комп'ютерні технології управління інноваційними проектами: підручник / Л.А. Пономаренко. - К.: КНТЕУ, 2001. - 423 с.
9. Праховник А.В. Энергетический менеджмент / [А.В. Праховник, А.И. Соловей, В.В. Прокопенко и др.]. - К.: ІЕЕ НТУУ «КПІ», 2001. - 472 с.
10. Ратушняк Г.С. Управління проектами енергозбереження шляхом термореновації будівель: навч. посіб. / Г.С. Ратушняк, О.Г. Ратушняк. - Вінниця: ВНТУ, 2006. - 106 с.
11. Рач В.А. Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку: навч. посіб. / В.А. Рач, О.В. Россошанська, О.М. Медведєва; за ред. В.А. Рача. - К.: К.І.С., 2010. - 276 с.
12. Сеппанен О. Маркировка и экологические требования к энергопотребляющему оборудованию зданий в странах ЕС / О. Сеппанен // Энергосбережение. - 2009. - №4. - С. 56-60.
13. Табунщиков Ю.А. Пути повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий / Ю.А. Табунщиков, В.И. Ливчак, В.Г. Гагарин, Н.В. Шилкин // АВОК. - 2009. - №5. - С. 38-48.
14. Табунщиков Ю.А. Энергоэффективные здания / Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач, Н.В. Шилкин. - М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. - 200 с.
15. Тесля Ю.М. Введение в интроформатику природы: монография / Ю. Тесля. - К.: Маклаут, 2010. - 255 с.
16. Тянь Р.Б. Управління проектами: навч. посіб. / Р.Б. Тянь, Б.І. Холод, В.А. Ткаченко. - Дніпропетровськ: Дніпропетровська академія управління, бізнесу та права, 2000. - 224 с.
17. Цюцюра С.В. Управління інноваційними проектами модернізації підприємств енергоємних галузей: монографія / С.В. Цюцюра. - К.: Науковий світ, 2007. - 225 с.
18. Osborn A. Energy Manager / A. Osborn // Saving Energy by Raising Awareness: Seminar «Energy management: Low cost energy saving Techniques» / Rover Group, UK. - К., 1997.
19. Roodman D. M. A Building Revolution: How Ecology and Health Concerns are Transforming Construction / D.M. Roodman, N. Lenssen. - Washington, DC: World watch Institute, 1995.
20. Про енергетичну ефективність житлових та громадських будівель: Проект Закону від 12.01.2012 р. №9683 / Кабінет Міністрів України. - К.: 2012. - 12 с.

МЕНЕДЖМЕНТ

21. Про енергозбереження: Закон України від 01.07.1994 р. № 74/94-ВР / Верховна Рада України // Відомості Верховної Ради України. - 1994. - № 30. - Ст. 283.
22. Стандарты энергоэффективности в Европе и Германии [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://kz.beeca.net/biblioteka/ee-teplosnabzhenii/publikacii/252>.
23. Фаренюк Г.Г. О состоянии нормативной базы по энергоэффективности зданий и концепция ее развития в Украине / Г.Г. Фаренюк // Энергоэффективность: технологии, менеджмент, инвестиции: материалы VII междунар. конф., 26-30 нояб. 2011 г. - К., 2011. - 142 с.
24. Энергетический аудит зданий [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://esco-ecosys.narod.ru/2011_6/art191.htm.
25. Сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://saee.gov.ua/archives/3547>.
26. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6.-31:2006. - [Чинний від 2007-01-01]. - К.: Мінбуд України, 2006. - 62 с. - (Державні будівельні норми України).
27. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві і реконструкції: ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007. - [Чинний від 2008-07-01] - К.: Мінрегіонбуд України, 2008. - 43 с. - (Національний стандарт України).
28. EPBD Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.rehva.eu/en/epbd>.

References

1. Bushuyev S.D., Bushueva N.S. *Upravleniye proektami: osnovy professionalnykh znaniy i sistema otsenki kompetentnosti proektnykh menedzherov (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1)*. 2-ye izd. [Project management: the basis of professional knowledge and the system of project managers' competence evaluation]. Kyiv, IRIDIUM Publ., 2010. 208 p.
2. Hinzburh M.D. Shcho take enerhoefektyvnist? [What is energy efficiency?]. *Rynok instaljatsii - Market of installations*, 2008, no. 4, pp. 43-44.
3. Dmitriyev A.N. *Upravleniye energosberegayushchimi innovatsiyami* [Energy saving innovations management]. Moscow, ASV Publ., 2001. 314 p.
4. Merkushev V.T. *Metodolohiia tekhniko-ekonomichnoi otsinky proektiv termorenovatsii zhytlovykh budynkiv, yaki buduyutsia*. Avtoref. dys. kand. tekhn. nauk [Methodology of technical and economic evaluation of thermorenovation projects of dwelling houses being built. Ph.D. diss. synop.]. Dnipropetrovsk, 2000. 20 p.
5. Naumov A.L. Markirovka energoeffektivnosti inzhenernogo oborudovaniya kak osnovnoy instrument energosberezheniya [Marking of installation energy efficiency as the main tool of energy saving]. *Energosberezheniye - Energy saving*, 2010, no.3, pp. 4-9.
6. Pokolenko V.O. *Kryterialni ta orhanizatsiini osnovy formuvannia tsykladu budivelnnykh investytsii na innovatsiynnykh zasadakh*. Avtoref. dys. dokt. tekhn. nauk [Criteria and organizational base of forming a cycle of constructional investment on the innovation basis. Dr. of engineering sci. diss. synop.]. Kyiv, 2004. 39 p.
7. Polshakov V.I., Tkalenko N.V. *Investytsiyni menedzhment* [Investment management]. Kyiv, Kondor Publ., 2009. 172 p.
8. Ponomarenko L.A. *Kompiuterni tekhnolohii upravlinnia innovatsiynnykh proektamy* [Computer technologies of innovation projects management]. Kyiv, KNTEU Publ., 2001. 423 p.
9. Prakhovnik A.V., Solovey A.I., Prokopenko V.V. *Energeticheskyy menedzhment* [Energy management]. Kyiv, KPI Publ., 2001. 472 p.
10. Ratushniak H.S., Ratushniak O.H. *Upravlinnia proektamy enerhozberezhennia shliakhom termorenovatsii budivel* [Energy saving project management by means of thermorenovation of buildings]. Vinnytsia, VNTU Publ., 2006. 106 p.
11. Rach V.A., Rossoshanska O.V., Medvedieva O.M. *Upravlinnia proektamy: praktychni aspekty realizatsii stratehii rehionalnogo rozvytku* [Project management: practical aspects of regional development strategies implementation]. Kyiv, K.I.S. Publ., 2010. 276 p.
12. Seppanen O. Markirovka i ekologicheskiye trebovaniya k energopotreblayushchemu oborudovaniyu zdaniy v stranakh ES [Marking and environmental requirements to energy-consuming equipment of buildings in the EU countries]. *Energosberezheniye - Energy saving*, 2009, no.4, pp. 56-60.
13. Tabunshchikov Yu.A., Livchak V.I., Gagarin V.G., Shilkin N.V. Puti povysheniya energoeffektivnosti ekspluatiruemyykh zdaniy [The ways of increasing energy efficiency of buildings being used]. *AVOK - AVOK*, 2009, no.5, pp. 38-48.
14. Tabunshchikov Yu.A., Brodach M.M., Shilkin N.V. *Energoeffektivnye zdaniya* [Energy efficient buildings]. Moscow, AVOK-PRESS Publ., 2003. 200 p.
15. Teslya Yu.M. *Vvedeniye v introformatiku prirody* [Introduction to the informatics of nature]. Kyiv, Maklout Publ., 2010. 255 p.
16. Tian R.B., Kholod B.I., Tkachenko V.A. *Upravlinnia proektamy* [Project management]. Dnipropetrovsk, Dnipropetrovska akademiia upravlinnia, biznesu ta prava Publ., 2000. 224 p.
17. Tsiutsiura S.V. *Upravlinnia innovatsiynnykh proektamy modernizatsii pidpriemstv enerhoiemnykh haluzei* [Innovation projects management of power-consuming industries enterprises modernization]. Kyiv, Naukovyi svit Publ., 2007. 225 p.
18. Osborn A. *Energy Manager. Saving Energy by Raising Awareness: Seminar «Energy management: Low cost energy saving Techniques»*. Kyiv, 1997.
19. Roodman D.M., Lenssen N. *A Building Revolution: How Ecology and Health Concerns are Transforming*. Washington, DC: World watch Institute, 1995.
20. *Pro enerhetychnu efektyvnist zhytlovykh ta hromadskykh budivel: Proekt Zakonu* [Draft law on energy efficiency of housing and public buildings]. Kyiv, Cabinet of Ministers of Ukraine, 2012. 12 p.

МЕНЕДЖМЕНТ

21. Pro enerhozberezhennia: Zakon Ukrainy vid 01.07.1994 r. [Law of Ukraine "On energy saving" of 01.07.1994]. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy – Supreme Council of Ukraine Report*, 1994, no. 30, Art. 283.

22. *Standarty energoeffektivnosti v Yevrope i Germanii* [Standards of energy efficiency in Europe and Germany]. Available at: <http://kz.beeca.net/biblioteka/ee-teplosnabzhenii/publikacii/252>. (accessed 14 February 2013).

23. Farenjuk G.G. O sostoyanii normativnoy bazy po energoeffektivnosti zdaniy i kontseptsiya yeye razvitiya v Ukraine [On the state of normative base of buildings energy efficiency and the concept of its development in Ukraine]. *Energoeffektivnost: tekhnologii, menedzhment, investitsii: materialy VII mezhdunar. konf.* [Proc. 7th Int. Conf. "Energy efficiency: technologies, management, investment"]. Kyiv, 2011. 142 p.

24. *Energeticheskiy audit zdaniy* [Energy audit of buildings]. Available at: http://esco-ecosys.narod.ru/2011_6/art191.htm. (accessed 14 February 2013).

25. *Sait Derzhavnoho ahenstva z enerhoefektyvnosti ta enerhozberezhennia Ukrainy* [Site of State agency of energy efficiency and energy saving of Ukraine]. Available at: <http://saee.gov.ua/archives/3547>. (accessed 14 February 2013).

26. *Konstruksii budynkiv i sporud. Teplova izoliatsiia budivel: DBN V.2.6.-31:2006*. [State Building Standard V 2.6.-31:2006. Constructions of houses and buildings. Heat insulation of buildings]. Kyiv, Ministry of construction, architecture and housing and communal services of Ukraine Publ., 2006. 62 p.).

27. *Nastanova z rozoblennia ta skladannia enerhetychnoho pasporta budynkiv pry novomu budivnytstvi i rekonstruksii: DSTU-N B A.2.2-5:2007*. [State Standard N B A.2.2-5:2007. Directive on development and working out energy passport of houses at new building and reconstruction]. Kyiv, Ministry of regional construction of Ukraine, 2008. 43 p.

28. *EPBD Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings*. Available at: <http://www.rehva.eu/en/epbd>. (accessed 14 February 2013).

Надійшла 14.02.2013