

СОЦІАЛЬНА МЕДИЦИНА І ФАРМАЦІЯ: ІСТОРІЯ, СУЧАСНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

УДК 621.311.1.003.1

<https://doi.org/10.24959/sphhcj.23.288>

М. П. Носаченко, Т. В. Зборовська, С. М. Коваленко

Національний фармацевтичний університет
Міністерства охорони здоров'я України, м. Харків

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ЗАКЛАДАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

Мета – дослідити основні складові побудови системи енергетичного менеджменту на відповідність вимогам DSTU ISO 50001:2020 у закладах вищої освіти України.

Матеріали та методи: інформаційний, ретроспективний, засновані на дослідженні наукової літератури, матеріалів інтернет-ресурсів і власних висновків.

Результати дослідження. Досліджено динаміку впровадження українськими організаціями систем енергетичного менеджменту. Розглянуто особливості та переваги впровадження системи енергоменеджменту проти класичного управління енергетичними ресурсами. Проаналізовано такі основні складові впровадження системи енергетичного менеджменту: ризик-орієнтований підхід; концепція PDCA; вище керівництво розробляє енергетичну політику й цілі та формує низку заходів щодо енергоефективності; процес енергетичного планування має базуватись на об'єктивних і оперативних вхідних даних; постійна активна участь персоналу в питаннях енергозаощадження та енергозбереження, систематичне проведення енергетичних аудитів.

Висновки. Запроваджена дієва система енергоменеджменту в закладах вищої освіти України дасть змогу оптимізувати енерговитрати, побудувати надійну систему енергозбереження та постійно поліпшувати енергоефективність загалом.

Ключові слова: система енергетичного менеджменту; енергоспоживання; енергозаощадження; енергетичні ресурси; енергозбереження; енергоефективність.

M. P. NOSACHENKO, T. V. ZBOROVSKA, S. M. KOVALENKO

National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv

THE MAIN ASPECTS OF THE ENERGY MANAGEMENT SYSTEM IMPLEMENTATION BY HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF UKRAINE

Aim. To study the main components of constructing the energy management system for compliance with the requirements of DSTU ISO 50001:2020 in higher education institutions of Ukraine.

Materials and methods. The informational, retrospective methods, methods based on the study of scientific literature, materials of Internet resources and own conclusions were used.

Results. The dynamics of the implementation of energy management systems by Ukrainian organizations have been studied. The features and advantages of implementing an energy management system compared with classical energy resource management have been considered. The main components of implementing the energy management system have been analyzed. They are a risk-based approach, the PDCA concept; senior management develops the energy policy and goals and forms a number of energy efficiency measures; the energy planning process should be based on objective and operational input data; the constant active participation of the personnel in issues of energy saving and energy preservation; systematic energy audits.

Conclusions. The effective energy management system developed in higher education institutions of Ukraine will make it possible to optimize energy costs, build a reliable energy saving system, and constantly improve energy efficiency in general.

Key words: energy management system; energy consumption; energy saving; energy resources; energy preservation; energy efficiency.

Постанова проблеми. Останнім часом споживання енергоресурсів постійно збільшується, за статистичними даними фахівців, за сучасними темпами енергоспоживання запаси нафти буде вичерпано до 2047 р., газу – до 2068 р., а вугілля – у 2140 р. [1, 2]. Дедалі вищі темпи енерговикористання вимагають вдосконалення процесів енергоменеджменту в кожній країні.

Енергоменеджмент – це частина загальної системи державного управління, основне завдання якої – ефективно управляти видобутком, виробництвом, перетворенням, транспортуванням та споживанням енергоресурсів. Водночас це – науково-практична діяльність, спрямована на раціональне використання енергетичних ресурсів, заснована на впровадженні системи контролю і нормалізації, що охоплює організацію енерготехнологічних вимірювань, перевірку й аналіз рівня ефективності використання енергоносіїв, розроблення заходів щодо підвищення енергетичної та екологічної ефективності виробництва, а також оцінювання їх економічної привабливості [1, 2].

Проблема енергозбереження тісно переплітається з проблемами енергетики, екології, технічного переозброєння та структурної перебудови всієї економіки. Важливість енергозбереження в усіх високорозвинутих країнах підтверджено статусом державної політики й роботою державних органів з цього питання.

Енергозбереження повинно забезпечувати енергоефективність виробництва або діяльності загалом шляхом розроблення та реалізації системи заходів щодо енергозбереження, разом із комплексним розв'язанням відповідних технічних, економічних та екологічних проблем.

Перехід української економіки до інноваційного та енергоефективного розвитку вимагає забезпечення на всіх рівнях управління умов для підвищення енергозбереження [3]. Одним із дієвих механізмів підвищення енергетичної ефективності організації є впровадження системи енергоменеджменту на відповідність вимогам ДСТУ ISO 50001:2020 «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання» (СЕНМ).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізуючи літературні джерела, ми з'ясували, що проблеми формування системи

енергоменеджменту перебувають у центрі уваги багатьох вітчизняних і закордонних учених.

У наукових публікаціях Т. Рижої, О. Волкової, В. Самборського, М. Фігурки зазначено необхідність змін систем менеджменту, зокрема й у закладах вищої освіти (ЗВО), відповідно до принципів методології всебічного управління якістю. Потребу змін у системі управління ЗВО із застосуванням витратної енергетичної компоненти як значного важеля впливу на конкурентоспроможність закладів висвітлено в наукових працях таких учених, як: Е. Борголова, В. Брянцев, І. Грищенко, В. Дешко, В. Дубровська, В. Євтухов, О. Максименко, І. Мазур, М. Шовкалюк, Ю. Тихоненко.

Попри значну кількість публікацій у цій сфері, залишаються актуальними питання визначення важливості, сутності та елементів побудови системи енергоменеджменту у ЗВО України.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Для закладів вищої освіти України нагальним питанням постає забезпечення енергозбереження та енергоефективності. Нераціональне енергоспоживання, техніко-технологічна недосконалість енергосистем, а також постійне зростання цін на всі види традиційної енергії залишаються основними проблемними аспектами. Водночас це негативно відображається на виробничо-господарських та фінансових показниках діяльності цих організацій [4-6].

Наведені проблемні питання, а також багатофакторність впливу процесів споживання паливно-енергетичних ресурсів робить перспективним формування системи енергоменеджменту для цих закладів і підприємств з урахуванням особливостей процесів і специфіки ризиків їхньої діяльності.

Формулювання цілей статті. З огляду на вищезазначену актуальність метою нашої роботи є дослідження основних складових побудови системи енергетичного менеджменту як дієвого інструменту у сфері забезпечення енергоефективності ЗВО України.

Викладення основного матеріалу дослідження. Основним завданням, що постає перед закладами вищої освіти України в межах створення раціональної діяльності з використання енергетичних ресурсів, є впровадження системи енергетичного менеджменту на відповідність вимогам

ДСТУ ISO 50001:2020. СЕНМ дозволить кожному закладу відслідковувати споживання енергії та надасть можливість розробити і впровадити ефективні проєкти з енергозбереження та енергозаощадження.

Нами досліджено стан впровадження системи енергоменеджменту у світі та в різних галузях економіки станом на 2021 рік.

На 2021 рік найбільшого поширення стандарт набув у підприємствах харчової промисловості (4,74 %); хімічної промисловості (3,41 %); промисловості продукції з металу (7,70 %); електричного та оптичного обладнання (2,34 %); постачальників електричної енергії (1,77 %); підприємств, що виготовляють вироби з гуми та пластмас (4,83 %). Кількість отриманих сертифікатів у сфері освіти складає 0,45 % від загальної кількості сертифікатів (рис. 1).

Важливо зауважити, що таку динаміку видання сертифікатів на відповідність вимогам стандарту ISO 50001 простежували й раніше, коли безперечними лідерами були організації із секторів виробництва металопродукції, електричного та оптичного обладнання, гуми та пластмаси, харчової, хімічної промисловості, а також постачальники енергії [7].

За показниками 2021 року, в Україні загальна кількість сертифікатів складає 38,

що не тільки в рази поступається лідерам (Німеччина, Китай, Велика Британія, Італія та Франція), але й ставить країну на 46 місце у світі в питаннях впровадження системи.

Саме країни-лідери з впровадження мають найпотужніший промисловий потенціал, що потребує найбільшої кількості енергії, тому не дивно, що бізнес у цих країнах прагне сертифікувати систему енергетичного менеджменту, щоб збільшити енергоефективність та економічність, знизити витрати й покращити свій імідж [7]. Однак важливим є дослідження динаміки впровадження українськими організаціями СЕНМ.

Лідерами впровадження систем енергетичного менеджменту в Україні, за даними 2020-2021 рр., є організації харчової промисловості (8 сертифікатів), підприємства з транспорту, зберігання та зв'язку (2 сертифікати), а також організації, напрям діяльності яких не зазначено (26 сертифікатів). За цей період тільки один ЗВО отримав сертифікат на відповідність вимогам стандарту ISO 50001:2018, тому питання розроблення і впровадження СЕНМ у ЗВО України є актуальним та своєчасним.

Нами розглянуто відмінності між класичним управлінням енерговикористанням і впровадженими системами енергетичного менеджменту у ЗВО (табл. 1).

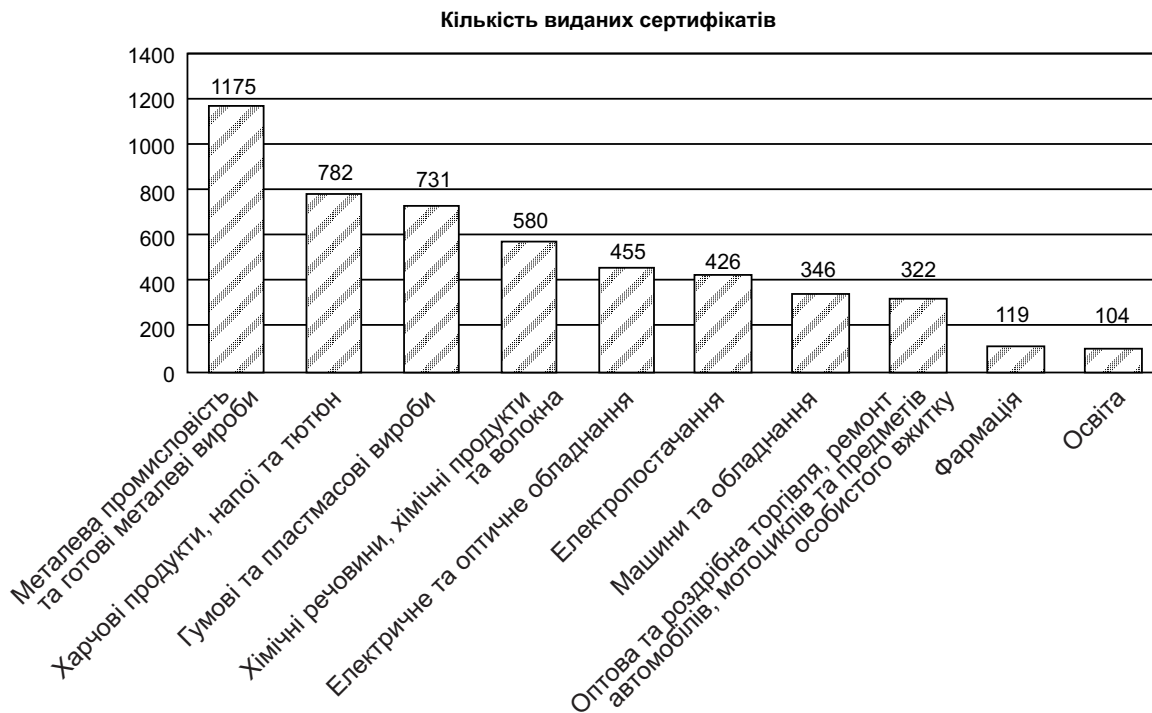


Рис. 1. Сектори, що займають провідні позиції щодо виданих сертифікатів відповідності стандарту ISO 50001



Рис. 2. Кількість отриманих сертифікатів відповідності стандарту ISO 50001 українськими організаціями

Таблиця 1

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ДІЯЛЬНОСТІ ЗВО З КЛАСИЧНИМ УПРАВЛІННЯМ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ РЕСУРСАМИ ТА ПІСЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СЕНМ

Класичне управління енергетичними ресурсами в закладах вищої освіти України	Впроваджена система енергетичного менеджменту в закладах вищої освіти України
Нераціональне енергоспоживання і техніко-технологічна недосконалість систем та обладнання для енерговикористання	Постійна модернізація та переоснащення системи й обладнання
Використання оперативного планування енергоекономії в окремих підрозділах, що економічно не вигідно організації	Можливість отримання прямих і непрямих економічних ефектів від впровадження новітніх прогресивних способів і методів енергозбереження
Виконання нормативно-законодавчих вимог до енерговикористання	За ініціативи вищого керівництва, із залученням усього персоналу закладу до виконання обов'язкових регламентувальних законодавчих вимог додають заходи з енергозаощадження та енергозбереження
В організаціях відсутні політика й цілі у сфері енергоменеджменту	Сформульовано та задокументовано вищим керівництвом політику й цілі у сфері енергоменеджменту, що впливає на підвищення іміджу
Застосування зовнішніх важелів щодо енерговикористання та енергозбереження в організації	Можливість організації самостійно визначати нормативи споживання енергії та формувати програми щодо енергозбереження
Основні обов'язки щодо енерговикористання та енергозбереження покладено на службу (відділ) головного енергетика	Активне залучення співробітників, за провідної ролі вищого керівництва ЗВО, до системи енерговикористання та енергозбереження
Практична відсутність незалежних перевірок енерговикористання ЗВО	Систематичне незалежне оцінювання СЕНМ ЗВО шляхом проведення з певною періодичністю сертифікаційного та наглядових, несертифікаційних енергоаудитів (незалежне оцінювання третьою стороною)
Статичне функціонування системи енерговикористання, відсутність поліпшення в системі енергозбереження	Динамічний постійний щорічний розвиток системи енерговикористання та енергозбереження

Побудова та впровадження СЕнМ полягає у формуванні енергетичної політики, цілей, енергетичних завдань і планів дій, що стосуються енергетичної ефективності організації, використання та споживання енергії під час виконання застосовних правових та інших вимог [8, 9].

Впровадження результативної СЕнМ у ЗВО дає змогу визначити й досягти цілей, розв'язати енергетичні завдання, здійснити дії, необхідні для поліпшення енергетичної результативності цих закладів, а також демонструвати відповідність системи вимогам ДСТУ ISO 50001:2020 [10].

Основна мета СЕнМ полягає в наданні можливості організації створити систему й процеси, необхідні для постійного поліпшення енергетичної результативності, що охоплює енергетичну ефективність, використання енергії та її споживання.

Концепцією стандарту ISO 50001 є впровадження не тільки низки оперативних заходів, а і власне втілення довгострокової стратегічної програми менеджменту з елементами планування, аналізу, контролю, з коригувальними й запобіжними діями [11-13].

Одним з основних елементів впровадження СЕнМ є цикл PDCA [10], наведений на рис. 3.

Плануй: визначити політику й цілі у сфері енергетичного менеджменту, визначити процеси, застосовувані для поліпшення енергетичних параметрів, опрацювати ризики і можливості СЕнМ, спланувати характеристики енергоефективності, розробити плани енергозбереження та енергозаощадження.

Виконуй: впровадити процеси та реалізувати заходи, забезпечити їх функціонування.

Перевірй: проводити контроль та аналізувати енергетичні процеси щодо їх відповідності енергетичній політиці та цілям, регулярно проводити аудити енергетичної результативності та аналіз з боку керівництва.

Дій: постійно поліпшувати енергетичну результативність СЕнМ, розробляти низку заходів щодо енергозбереження та енергозаощадження [10].

Ефективність впровадження будь-якої системи менеджменту потребує залученості вищого керівництва, адже вище керівництво

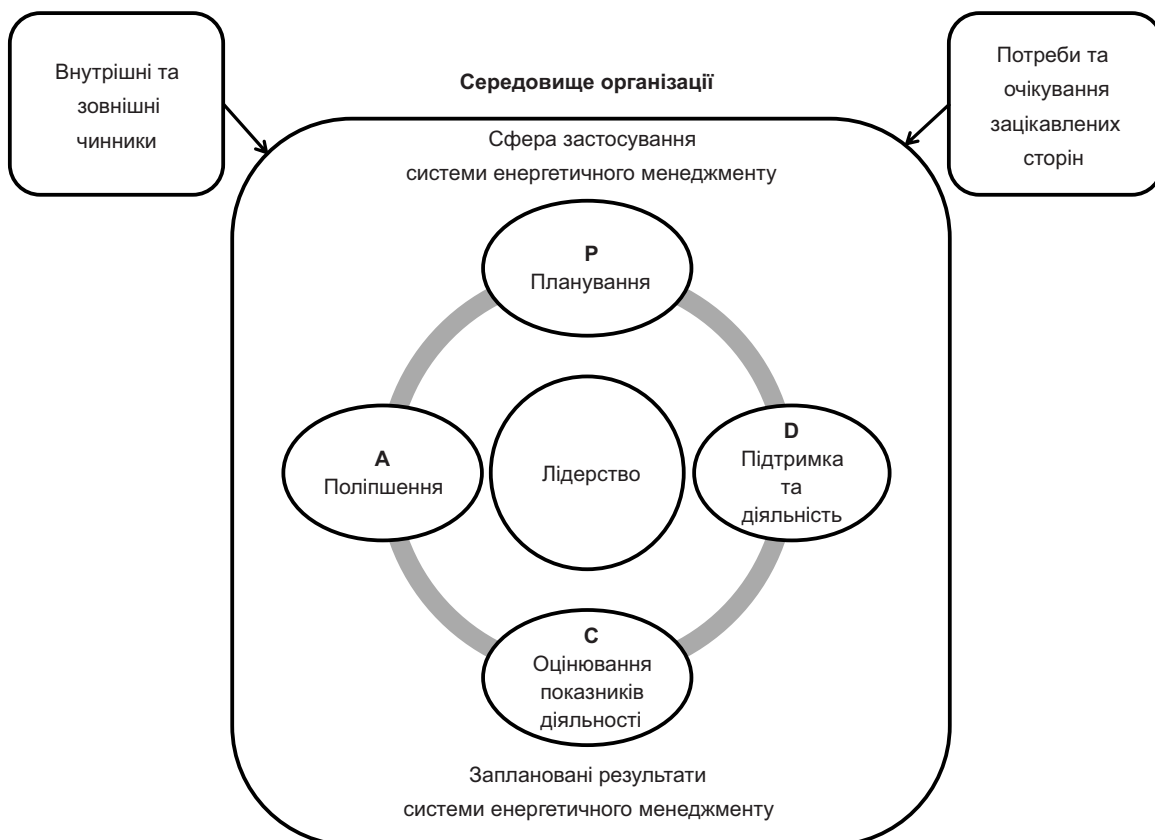


Рис. 3. Цикл PDCA щодо впровадження СЕнМ

має забезпечити для впровадженої СЕнМ постійну придатність, адекватність, результативність та узгодженість зі стратегічними напрямками організації. Саме вище керівництво організації несе загальну відповідальність за виконання вимог цього стандарту.

Вище керівництво повинне визначити сферу застосування та межі СЕнМ, сформулювати політику з конкретними цілями та енергетичними завданнями, забезпечити необхідний рівень компетенції та мотивації персоналу, виділити необхідні ресурси, а також проводити постійний аналіз СЕнМ, що функціонує [10, 14].

Важливим обов'язковим елементом стандарту ДСТУ ISO 50001:2020 є ризик-орієнтоване мислення. Організація повинна визначити внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на енергетичну результативність впровадженої СЕнМ, визначити ризики та можливості для запобігання і зменшення небажаних наслідків. Для визначення потенційних можливостей, факторів, що впливають або можуть вплинути на результативність системи енергоменеджменту, для ідентифікації областей значного споживання енергії організація повинна провести енергетичний аналіз.

Персонал організації постає в ролі користувачів енергетичних ресурсів. Саме тому важливим є формування енергоефективної культури персоналу та залучення його до процесів розроблення, впровадження, функціонування та покращення СЕнМ. Вимогами стандарту, які стосуються персоналу, є його компетентність і поінформованість, що досягають за рахунок інформаційних порталів, внутрішніх конференцій і нарад, корпоративних ЗМІ, внутрішнього та зовнішнього навчання, візитів на інші підприємства з метою в дії.

Основний орієнтир організацій, які будують СЕнМ, – енергетична результативність. Своєю чергою це вимагає від закладу модернізації наявних та розроблення нових процесів (наприклад, модифікації будівель, оснащення тощо), інформування постачальників з врахуванням рівня енергоефективності.

СЕнМ допомагає організаціям побудувати базу для інтеграції енергоефективності як елемента менеджменту закладу, ефективніше застосовувати наявні енергоактиви. Завдяки впровадженню вимог ДСТУ ISO 50001:2020 організація може створити у сфері енергоменеджменту гнучке та прозоре управління енергетичними ресурсами, впроваджувати нові енергозберігальні технології. Наприклад, у НФаУ (2020 року впроваджено СЕнМ на відповідність вимогам ДСТУ ISO 50001:2020) пропонують провести енергомодернізацію електричного освітлення місць загального користування навчальних корпусів шляхом заміни люмінесцентних ламп та ламп розжарювання на світлодіодні.

Через те що світлодіодні лампи відрізняються зменшеним споживанням електричної енергії за збільшеного світлового потоку та збільшеного терміну служби, у результаті енергомодернізації освітлення очікують економію електроенергії, фінансових витрат на її закупівлю та розподіл. Із цим кількістю точок освітлення також зменшиться, що позитивно позначиться на економії коштів на обслуговування, ремонт, подальшу заміну та утилізацію використаних ламп.

Висновки. Проведено порівняльне оцінювання діяльності закладів вищої освіти України із класичним управлінням енергетичними ресурсами та тими, що мають систему енергетичного менеджменту, зроблено висновки щодо переваг у питаннях енергоефективності закладів, які впровадили в діяльність вимоги ДСТУ ISO 50001:2020.

Перспективи подальших досліджень. Впровадження системи енергоменеджменту на відповідність вимог стандарту в закладах вищої освіти України має цілу низку прямих та непрямих переваг, а саме: залучення персоналу до енергозбереження, поліпшення фінансових показників закладу, гарантії інвестування в енергозберігальні проекти, скорочення витрат, іміджева привабливість організації, що реалізує політику енергозбереження, тощо.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Перелік використаних джерел інформації

1. Праховник А. В., Іншеков Є. М., Штогрин Є. А. Введення в енергетичний менеджмент : підручник. Київ : НТУУ «КПІ», 2010. 272 с.
2. Денисюк С. П. ISO 50001: цілі стандарту та перспективи його впровадження в Україні. URL: <http://surl.li/gjnnx>.
3. Зеркалов Д. В. Енергозбереження в Україні : монографія. Київ : Основа, 2012. 582 с.
4. Денисюк С. П., Бориченко О. В. Теоретичні основи побудови систем енергетичного менеджменту в Україні. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2015. № 1. С. 7-17.
5. Гурняк І. Г., Юринець З. В. Особливості формування стратегії інноваційного розвитку енергозбереження промислових підприємств. *Ефективна економіка*. 2015. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=38>.
6. Максименко О. С. Економічний розвиток та енергетичний процес: рушійні сили та взаємний вплив. *Ефективна економіка*. 2015. № 9. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4309>.
7. ISO Survey of certifications to management system standards. URL: <http://surl.li/exlti>.
8. Самборський В. О. Оцінка енергетичної безпеки підприємства як складова його стратегії енергетичної безпеки. *Вісник НТУ «ХПІ»*. 2014. № 34. С. 166–171.
9. Бурлака В. Г. Енергоефективність як складова конкурентоспроможності України. *Актуальні проблеми економіки*. 2012. № 8 (134). С. 99–109.
10. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання: ДСТУ ISO 50001:2020 (ISO 50001:2018, IDT). Київ : ДП УкрНДНЦ, 2020. 25 с. (Національний стандарт України).
11. Данілкова А. Ю. Механізм впровадження системи енергетичного менеджменту на промислових підприємствах. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2016. Вип. 8, ч. 1. С. 58.
12. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 № 145. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua>.
13. Мазур І. М. Аналіз ефективності управління енергозбереженням в контексті реформування системи освітніх установ. *Ефективна економіка*. 2018. № 3. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6276>.
14. Korol J., Kruczek M., Pichlak M. Material and energy flow analysis (MEFA) – First step in eco-innovation approach to assessment of steel production. *Metalurgija*. 2016. No. 55. P. 818–820.

References

1. Prahovnik, A. V., Inshekov, Ye. M., Shtogrin, Ye. A. (2010). *Vvedennya v energetichnij menedzhment*. Kyiv : NTUU “KPI”, 272.
2. Denysiuk, S. P. ISO 50001: tsili standartu ta perspektyvy ioho vprovadzhenia v Ukraini. Available at: <http://surl.li/gjnnx>.
3. Zerkalov, D. V. (2012). *Enerhozberezhennia v Ukraini*. Kyiv : Osнова, 582.
4. Denysiuk, S. P. (2015). *Enerhetyka: ekonomika, tehnolohii, ekolohiia*, 1, 7-17.
5. Hurniak, I. H., Yurinets, Z. V. (2015). *Efektyvna ekonomika*, 2. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=38>.
6. Maksymenko, O. S. (2015). *Efektyvna ekonomika*, 9. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4309>.
7. ISO Survey of certifications to management system standards. (2021). Available at: <http://surl.li/exlti>.
8. Samborskii, V. O. (2014). *Visnik NTU “HPI”*, 34, 166-171.
9. Burlaka, V. H. (2012). *Aktualni problemy ekonomiky*, 8 (134), 99-109.
10. DSTU ISO 50001:2020 (ISO 50001:2018, IDT). *Systemy enerhetychnoho menedzhmentu. Vymohy ta nastanova shodo vykorystannia*. (2020). Kyiv : DP UkrNDNC, (Nacionalniy standart Ukrayini), 25.
11. Danilkova, A. Yu. (2016). *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu*, 8 (1), 58.
12. KM Ukrainy. (2006). *Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 15.03.2006 No. 145 “Energetchna stratehiia Ukrainy na period do 2030 r.”*. Available at: <http://zakon1.rada.gov.ua.58>.
13. Mazur, I. M. (2018). *Efektyvna ekonomika*, 3. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6276>.
14. Korol, J., Kruczek, M., Pichlak, M. (2016). Material and energy flow analysis (MEFA) – First step in eco-innovation approach to assessment of steel production. *Metalurgija*, 55, 818-820.

Відомості про авторів:

Носаченко М. П., здобувач вищої освіти PhD кафедри управління та забезпечення якості у фармації, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0002-1505-5712>).
E-mail: 19hagiri96@gmail.com

Зборовська Т. В., кандидатка фармацевтичних наук, доцентка кафедри управління та забезпечення якості у фармації, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0002-1670-3507>). E-mail: t.v.zborovska@gmail.com

Коваленко С. М., докторка фармацевтичних наук, професорка кафедри управління та забезпечення якості у фармації, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0001-9473-685X>). E-mail: svetlana_kovalenko77@ukr.net

Information about authors:

Nosachenko M. P., PhD student of the Department of Management and Quality Assurance in Pharmacy, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0002-1505-5712>). E-mail: 19hagiri96@gmail.com

Zborovska T. V., Candidate of Pharmacy (Ph.D.), associate professor of the Department of Management and Quality Assurance in Pharmacy, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0002-1670-3507>).
E-mail: t.v.zborovska@gmail.com

Kovalenko S. M., Doctor of Pharmacy (Dr. habil.), professor of the Department of Management and Quality Assurance in Pharmacy, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0001-9473-685X>).
E-mail: svetlana_kovalenko77@ukr.net

Надійшла до редакції 03.05.2023 р.