

УДК 332.05

DOI: 10.30857/2786-5398.2022.6.1

Ірина А. Ажаман, Алі Хабіб

Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна
**ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Питання енергозабезпечення є особливо актуальними для підприємств, що обумовлено воєнними діями в Україні та їх наслідками. Пошкодження систем енергопостачання виявляли нагальність вирішення питань щодо економії ресурсів, зменшення витрат на обслуговування енергосистем, посилення енергетичної безпеки, стимулювання розвитку інновацій в галузі енергозабезпечення тощо. Одночасно формування системи управління енергозбереженням має вагоме значення для ефективного використання енергії, зниження витрат та підвищення енергетичної ефективності. Відповідно до вказаного питанням формування та розвитку системи управління енергозабезпеченням підприємств приділяється значна увага на рівні суспільства, держави та світової спільноти. Метою статті є визначення пропозицій щодо формування та подальшого розвитку системи управління енергозабезпеченням в сучасних умовах функціонування підприємств. Управління енергозбереженням запропоновано визначати як комплексну систему управління, в рамках якої реалізуються основні функції – прогнозування, планування, організація, мотивація, регулювання та контроль та яка націлена на раціональне і економне використання енергоресурсів шляхом технічних, технологічних, економічних та адміністративно-правових методів, що дозволить підвищити стійкість та конкурентоспроможність підприємства в умовах мінливого оточуючого середовища. Процес управління енергозбереженням передбачає систематичне планування, впровадження, моніторинг та оцінку заходів, спрямованих на раціональне використання та економічне використання енергії. Основні етапи процесу управління енергозбереженням: аналіз та оцінка стану управління енергозабезпеченням, планування та розроблення стратегії енергозабезпечення, впровадження заходів, спрямованих на досягнення вказаної стратегії, моніторинг та контроль за реалізацією стратегії, оцінка отриманих результатів та визначення напрямів вдосконалення. Процес управління енергозбереженням вимагає системного підходу, координації зусиль різних структурних підрозділів та активної участі персоналу. Система управління енергозабезпеченням сучасного підприємства є частиною загальної системи управління підприємством, формування та розвиток якої включає створення та подальше удосконалення таких елементів як організаційна структура енергозабезпечення, функції управління енергозабезпеченням, політика енергетичного менеджменту, ресурсна підтримка для формування системи енергозабезпечення підприємства, аудит енергозабезпечення, навчання та усвідомлення. Система управління енергозабезпеченням підприємства повинна характеризуватися динамічністю, дотримуватися відповідності такому критерію як «витрати – ефективність», згідно якого витрати на формування системи повинні бути меншими ніж ефект, який отримує підприємство від її впровадження. Крім того така система повинна бути гнучкою та адаптивною, швидко реагувати на зміни в оточуючому середовищі.

Ключові слова: енергозабезпечення; управління; системний підхід; функції; процес; складові елементи підприємство.

Iryna A. Azhaman, Ali Habib

Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine

FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE ENERGY SUPPLY MANAGEMENT SYSTEM OF MODERN ENTERPRISES

The issue of energy saving is relevant for enterprises in the conditions of military operations in Ukraine. Damage to energy supply systems revealed the need to save resources, reduce costs for energy system maintenance, strengthen energy security, and stimulate the development of innovations in the field of energy supply. Therefore, significant attention is paid to the issues of formation and development of the energy supply management system of enterprises at the level of society, the state and the world community. The purpose of the article is to determine proposals for the formation and development of the energy supply management system of enterprises. Energy conservation management is proposed to be defined as a complex management system within which the main functions are implemented – forecasting, planning, organization, motivation, regulation and control, and which is aimed at the rational and economical use of energy resources through technical, technological, economic and administrative-legal methods, which will allow increase the stability and competitiveness of the enterprise in the external environment. The process of energy conservation management is the systematic planning, implementation, monitoring and evaluation of measures aimed at the rational use and economical use of energy. The main stages of the energy saving management process: analysis and assessment of the state of energy supply management, planning and development of the energy supply strategy, implementation of measures to achieve the strategy, monitoring and control over the implementation of the strategy, evaluation of the obtained results and identification of areas for improvement. The process of energy saving management requires a systematic approach, coordination of efforts of various structural divisions and active participation of personnel. The energy supply management system of a modern enterprise is part of the overall enterprise management system, the formation and development of which includes the improvement of such elements as: the organizational structure of energy supply, functions of energy supply management, energy management policy, resource support for the formation of the enterprise's energy supply system, energy supply audit, training and awareness. The enterprise's energy supply management system must be dynamic and meet the "cost-efficiency" criterion. Such a system should be flexible and adaptive, quickly respond to changes in the external environment.

Keywords: *energy supply; management; system approach; functions; process; components; enterprise.*

Постановка проблеми. Питання енергозабезпечення є особливо актуальними для підприємств, що обумовлено воєнними діями в Україні та їх наслідками. Пошкодження систем енергопостачання виявляли нагальність вирішення питань щодо економії ресурсів, зменшення витрат на обслуговування енергосистем, посилення енергетичної безпеки, стимулювання розвитку інновацій в галузі енергозабезпечення тощо. Одночасно формування системи управління енергозбереженням має вагомим значення для ефективного використання енергії, зниження витрат та підвищення енергетичної ефективності. Основне значення такої системи полягає в управлінні енергетичними процесами, виявленні можливостей енергозбереження та реалізації відповідних заходів. Перевагами системи управління енергозбереженням є наступні: забезпечення моніторингу споживання енергії, формування заходів щодо підвищення ефективності, впровадження енергетичних стандартів та технологій, впровадження системи енергетичного прогнозування та планування. Відповідно до вказаного питанням формування та розвитку системи управління енергозабезпеченням підприємств приділяється значна увага на рівні суспільства, держави та світової спільноти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням енергозабезпечення приділяється значна увага в науковій літературі та законодавчо-нормативних документах, зокрема його розглядали В.В. Гришко, В.І. Перебийніс, І.Г. Гурняк, З.В. Юринець, С.В. Іщенко, М.В. Малиш, О.К. Медведовський, П.І. Іваненко, В.О. Самборський та інші [1–10]. Узагальнюючи дослідження визначено, що в загальному розумінні під енергозбереження розуміють процес зменшення споживання енергії без зниження продуктивності, комфорту чи якості життя. Основним призначенням енергозбереження є раціональне використання енергетичних ресурсів для забезпечення ефективного функціонування суспільства та підтримки його розвитку з найменшим негативним впливом на довкілля. Енергозбереження розглядають в наступних напрямках.

Енергоефективність – підвищення енергоефективності означає зменшення кількості споживаної енергії для отримання того ж результату. Це може включати впровадження енергоефективних технологій, оптимізацію процесів і виробничих систем, а також раціональне використання енергії в будівництві, транспорті, промисловості та побуті.

Використання відновлюваних джерел енергії – перехід до використання відновлюваних джерел енергії, як сонячна, вітрова, гідроелектростанції та біомаса, є одним із способів забезпечення енергозбереження. Вони допомагають зменшити залежність від викопних палив і зменшити викиди шкідливих газів.

Зауважимо, що згідно статистичних даних в Україні використання відновлювальних джерел енергії знаходилося на стадії активного розвитку до настання пандемії COVID-19 та подальших воєнних дій – рисунок 1. За структурою відновлювальної енергії переважна її питома вага припадає на енергію біопалива та відходів – 75% – рисунок 2.

Оптимізація системи опалення, охолодження та освітлення – застосування ефективних систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря та освітлення може значно зменшити споживання енергії в будинках, офісах та промислових спорудах.

Збереження енергії у транспорті – використання паливо-ефективних транспортних засобів, розвиток масового транспорту та велосипедної інфраструктури, а також спільне використання автомобілів можуть сприяти зменшенню енергоспоживання в галузі транспорту.

Свідоме споживання – освіта та інформування громадськості про енергозбереження можуть сприяти зміні поведінки споживачів і підвищенню свідомості про енергетичну ефективність. Зменшення втрат енергії через некоректне використання або ефективне споживання може бути досягнуто за допомогою звичайного вимикання приладів, вибору енергоефективних пристроїв та практики енергозбереження в побуті.

Енергозбереження є ключовим елементом сталого розвитку та боротьби зі зміною клімату. Це додатково зменшить споживання природних ресурсів, втратить викиди парникових газів та покращить якість життя людей.

Енергозбереження визначається як процес, спрямований на раціональне використання та економне використання енергії та природних енергетичних ресурсів у національному господарстві. Для досягнення енергозбереження використовують технічні, економічні та правові методи, а також адміністративно-правове та фінансово-економічне регулювання.

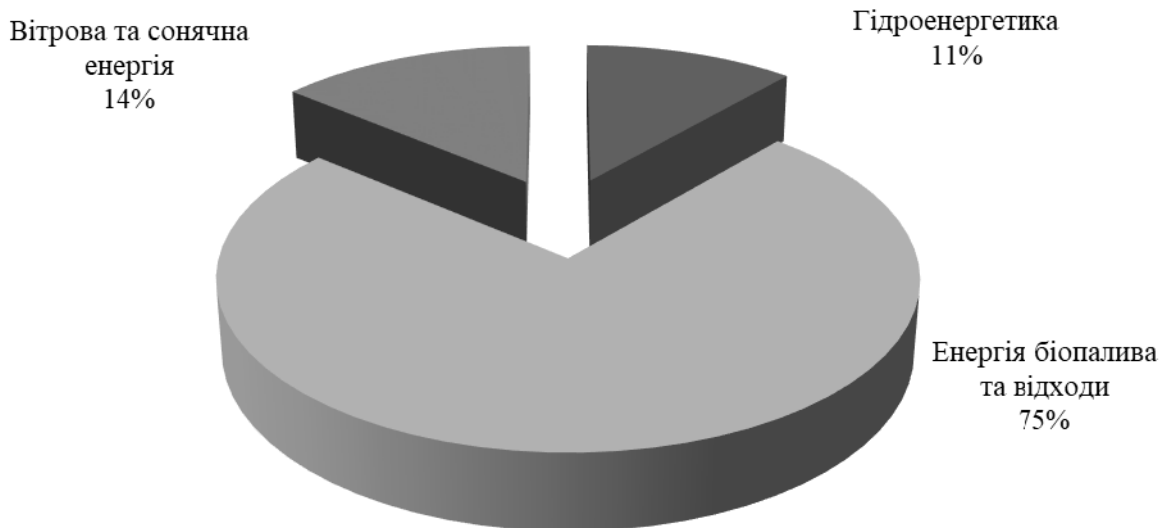
Відповідно до Закону України «Про енергозбереження», енергозбереження повинне забезпечити енергоощадну політику, що включає регулювання процесів, пов'язаних з енергетичними ресурсами, таких як отримання, переробка, транспортування, зберігання, виробництво, розподіл та використання паливно-енергетичних ресурсів. Раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів дозволяє досягти максимальної ефективності їх використання при наявному рівні розвитку техніки та технологій та одночасне зниження техногенного впливу на довкілля. Економіка, зі свого боку, після зниження витрат паливно-

енергетичних ресурсів, відповідно до зниження питомих витрат на їх виробництво продукції, виконання робіт і надання послуг визначеної якості. Енергозбереження є важливою складовою для сталого розвитку та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.



Джерело: [11].

Рис. 1. Частка постачання енергії від відновлювальних джерел



Джерело: [11].

Рис. 2. Структура постачання первинної відновлювальної енергії в Україні в 2020 р.

Поряд з цим визначено, що в наукових публікаціях недостатньо уваги приділено дослідженню питань управління енергозабезпеченням, його удосконаленню та формуванню системного підходу до управління енергозабезпеченням, чому і присвячена увага в даній науковій роботі.

Формулювання цілей статті. Відповідно до вказаного метою статті є визначення пропозицій щодо формування та подальшого розвитку системи управління енергозабезпеченням в сучасних умовах функціонування підприємств.

Виклад основного матеріалу дослідження. Управління енергозабезпеченням розглядається як комплексне поняття, сутність якого можливо визначити через низку підходів. Так, Струнін В.В. підкреслюючи комплексність управління енергозабезпеченням розглядає його з функціонального підходу, визначаючи як сукупність елементів, до яких віднесено планування, організацію, мотивування та контроль енергозабезпечення. Також зазначено, що управління енергозабезпеченням націлене на формування енергорезерву шляхом отримання економії енергоресурсу при здійсненні основного виду діяльності підприємства. За рахунок таких резервів підприємство отримує додаткові конкурентні переваги та потенційні можливості посилення своїх позицій на ринку [10].

Б.А. Костюковський, О.П. Максимець акцентують увагу на системному підході до управління енергозабезпеченням та необхідності його розгляду разом з енергоспоживанням. Автори також відзначають важливість дотримання етапності управління енергозбереженням та його організацію на принципах "step by step", ефективності тощо [6].

Узагальнюючи дослідження наукових джерел щодо управління енергозбереженням останнє нами пропонується визначати як комплексну систему управління, в рамках якої реалізуються основні функції – прогнозування, планування, організація, мотивація, регулювання та контроль та яка націлена на раціональне і економне використання енергоресурсів шляхом технічних, технологічних, економічних та адміністративно-правових методів, що дозволить підвищити стійкість та конкурентоспроможність підприємства в умовах мінливого оточуючого середовища.

Процес управління енергозбереженням передбачає систематичне планування, впровадження, моніторинг та оцінку заходів, спрямованих на раціональне використання та економічне використання енергії. Основні етапи процесу управління енергозбереженням представлено на рисунку 3.

Процес управління енергозбереженням вимагає системного підходу, координації зусиль різних структурних підрозділів та активної участі персоналу.

Система управління енергозабезпеченням сучасного підприємства є частиною загальної системи управління підприємством, формування та розвиток якої включає створення та подальше удосконалення наступних елементів – рисунок 4.

Організаційна структура енергозабезпечення – сприяє управлінню енергетичними ресурсами в певній організації, підприємстві чи установі. Ця структура може варіюватись залежно від розміру, виду діяльності та складності організації. До найбільш розповсюджених підрозділів щодо енергозабезпечення можуть відноситися:

Відділ енергетичного менеджменту – це відділ або підрозділ, відповідальний за розробку та впровадження стратегій і заходів з енергозбереження, моніторинг споживання енергії та виконання енергетичних цілей. Відділ енергетичного менеджменту також може займатися аудитом енергозабезпечення та розробкою політики енергетичного менеджменту.

Технічний відділ – відповідає за технічну підтримку та обслуговування енергетичного обладнання, а також за впровадження нових енергоефективних технологій та проектів.

Фінансовий відділ – до обов'язків цього відділу в сфері енергозабезпечення належить управлінням фінансовими аспектами, такими як бюджетування, фінансування проектів з енергозбереження, облік та аналіз витрат на енергію.

Адміністративний відділ – відповідає за організаційні аспекти енергозабезпечення, такі як оформлення договорів з постачальниками енергії, взаємодія з регуляторними органами та інші адміністративні процедури.

Виробничі підрозділи – це підрозділи або дільниці, які споживають енергію в процесі виробничої діяльності. Вони можуть мати свої внутрішні підрозділи, відповідальні за енергозабезпечення та енергозбереження в межах своїх функцій.

Аналіз та оцінка - етап передбачає збір та аналіз даних про споживання енергії, ідентифікацію областей зайвого споживання, виявленні результатів можливостей для енергозбереження та визначених конкретних цілей.

Планування та стратегія - на основі аналізу формується план дій з енергозбереження, в якому призначаються відповідальні, конкретні заходи та строкові рамки. Розробляється стратегія, яка приймає загальну спрямованість та переваги управління енергозбереженням.

Впровадження заходів - на цьому етапі реалізуються заплановані заходи, які можуть включити в себе інсталяцію енергоефективного обладнання, оптимізацію процесів, впровадження енергетичних стандартів та процедур, навчання персоналу та інші дії.

Моніторинг та контроль - після проведення заходів здійснюється постійний моніторинг та контроль за споживанням енергії, результатами енергозбереження та виконанням поставлених цілей. Застосовуються методи вимірювання, збір даних та аналіз результатів.

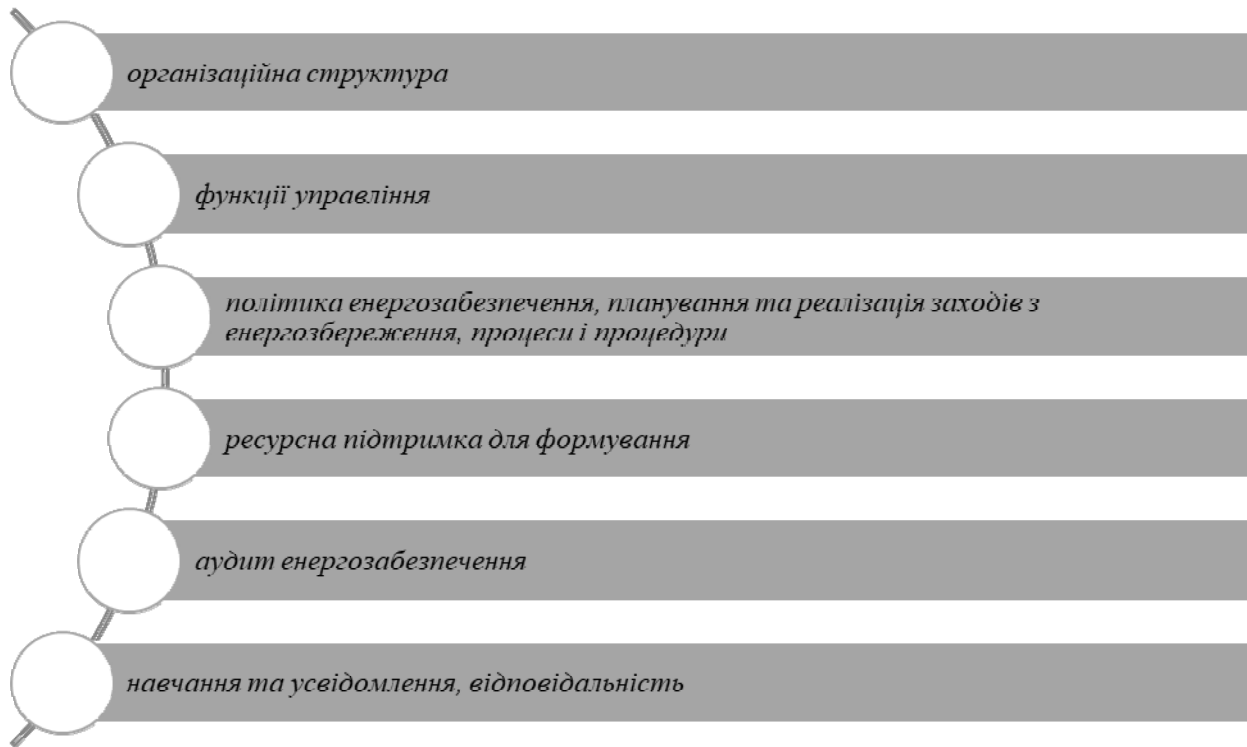
Оцінка та вдосконалення - проводиться регулярна оцінка ефективності заходів з енергозбереження, їх впливу на енергоспоживання та економічні результати діяльності підприємства. На основі отриманих даних розробляються нові стратегії та заходи для подальшого вдосконалення системи управління енергозбереженням підприємства.

Джерело: узагальнено на основі [2, 6, 8].

Рис. 3. Процес управління енергозабезпеченням підприємства

Функції управління енергозабезпеченням – до таких відносяться основні, серед яких планування, організація, мотивація, регулювання та моніторинг за функціонуванням системи енергозабезпечення підприємства. Поряд з вказаними функціями вагоме значення мають специфічні, перелік яких буде змінюватися відповідно до особливостей, сфери діяльності підприємства.

Політика енергетичного менеджменту – це загальна стратегія, цілі та принципи, які організація встановлюється для досягнення енергоефективності та енергозбереження. Вона може включати зобов'язання щодо зменшення споживання енергії, використання відновлювальних джерел енергії, впровадження енергоефективних технологій тощо.



Джерело: узагальнено на основі [3, 4, 6].

Рис. 4. Система управління енергозабезпеченням підприємства

Ресурсна підтримка для формування системи енергозабезпечення підприємства – передбачає наявність підґрунтя, яке дозволяє планувати та реалізувати заходи щодо управління енергозабезпеченням. Серед основних ресурсів в даному напрямі є трудовий ресурс – наявність висококваліфікованих працівників підприємства, які мають відповідні знання, досвід, навички та мотивацію щодо генерації та реалізації заходів щодо управління енергозабезпеченням підприємства. Також вагоме значення має фінансова складова, яка сприяє як формуванню трудових ресурсів, так і забезпеченню техніко-технологічної складової тощо.

Аудит енергозабезпечення – це оцінка поточного стану енергетичної організації з можливістю розміщення систем виявлення енергозбереження та вдосконалення енергетичної ефективності. Аудит може включати аналіз споживання енергії, огляд енергетичного обладнання, ідентифікацію наявних витоків енергії та рекомендації щодо покращення енергетичного менеджменту.

Навчання та усвідомлення – ефективна система енергетичного менеджменту передбачає навчання персоналу щодо енергозбереження, впровадження енергетичних стандартів та процедур. Розуміння важливості енергоефективності та активна участь персоналу є ключовими факторами успіху у досягненні цілей енергетичного менеджменту.

Система управління енергозабезпеченням підприємства повинна характеризуватися динамічністю, дотримуватися відповідності такому критерію як «витрати – ефективність», згідно якого витрати на формування системи повинні бути меншими ніж ефект, який отримує підприємство від її впровадження. Крім того така система повинна бути гнучкою та адаптивною, швидко реагувати на зміни в оточуючому середовищі.

Висновки. Узагальнюючи результати досліджень управління енергозбереженням пропонується розглядати як комплексну систему управління, в рамках якої реалізуються

основні функції – прогнозування, планування, організація, мотивація, регулювання та контроль та яка націлена на раціональне і економне використання енергоресурсів шляхом технічних, технологічних, економічних та адміністративно-правових методів, що дозволить підвищити стійкість та конкурентоспроможність підприємства в умовах мінливого оточуючого середовища.

Процес управління енергозбереженням передбачає систематичне планування, впровадження, моніторинг та оцінку заходів, спрямованих на раціональне використання та економічне використання енергії. Процес управління енергозбереженням вимагає системного підходу, координації зусиль різних структурних підрозділів та активної участі персоналу.

Система управління енергозабезпеченням сучасного підприємства є частиною загальної системи управління підприємством, формування та розвиток якої включає створення та подальше удосконалення таких елементів як організаційна структура енергозабезпечення, функції управління енергозабезпеченням, політика енергетичного менеджменту, ресурсна підтримка для формування системи енергозабезпечення підприємства, аудит енергозабезпечення, навчання та усвідомлення.

Подальші дослідження будуть направлені на визначення напрямів впровадження світового досвіду щодо управління енергозабезпеченням, враховуючи особливості сучасних підприємств та вплив мінливого зовнішнього середовища.

References

1. Bno-Airriian, M. K. (2018). Analiz dosvidu formuvannia system upravlinnia enerhozabezpechenniam diialnosti providnykh ekonomik svitu [Analysis of the experience of forming energy supply management systems of the world's leading economies]. *Naukovyi visnyk Ivano-Frankivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu nafty i hazu. Serii: Ekonomika ta upravlinnia v naftovii i hazovii promyslovosti = Scientific Bulletin of the Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas. Series: Economics and management in the oil and gas industry*, No. 1, P. 12–22 [in Ukrainian].
2. Hryshko, V. V., Perebyinis, V. I., Rabshtyna, V. M. (2006). Enerhozberezhennia v silskomu hospodarstvi (ekonomika, orhanizatsiia, upravlinnia) [Energy conservation in agriculture (economics, organization, management)]. Poltava. 280 p. [in Ukrainian].
3. Hryshko, N. Ye. (2014). Upravlinnia ekonomichnoiu bezpekoiu pidpriemstva na zasadakh preventyvnoho rehuliuвання [Management of economic security of the enterprise on the basis of preventive regulation]. *Visnyk Kremenchutskoho natsionalnoho universytetu imeni Mykhaila Ostrohradskoho. Serii: Ekonomichni nauky = Bulletin of Mykhailo Ostrogradsky National University of Kremenchug. Series: Economic*

Література

1. Бно-Айріян М. К. Аналіз досвіду формування систем управління енергозабезпеченням діяльності провідних економік світу. *Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Серія: Економіка та управління в нафтовій і газовій промисловості*. 2018. №1. С. 12–22.
2. Гришко В. В., Перебийніс В. І., Рабштина В. М. Енергозбереження в сільському господарстві (економіка, організація, управління). Полтава, 2006. 280 с.
3. Гришко Н. Є. Управління економічною безпекою підприємства на засадах превентивного регулювання. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Серія: Економічні науки*. 2014. № 1 (3). С. 44–51.

Sciences, No. 1 (3), P. 44–51 [in Ukrainian].

4. Hurniak, I. H., Yurynets, Z. V. (2015). Osoblyvosti formuvannia stratehii innovatsiinoho rozvytku enerhozberezhennia promyslovykh pidpriemstv [Peculiarities of forming a strategy of innovative development of energy saving of industrial enterprises]. *Efektivna ekonomika = Efficient economy*, No. 2. URL: <http://surl.li/irarh> [in Ukrainian].

5. Ishchenko, S. V., Malys, M. V. (2016). Metodichni pidkhody do otsinky efektyvnosti upravlinnia enerhozabezpechenniam pidpriemstva [Methodical approaches to the assessment of the efficiency of the enterprise's energy supply management]. *Efektivna ekonomika = Efficient economy*, No. 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2016_2_22 [in Ukrainian].

6. Kostjukovskyi, B. A., Maksymets, O. P. (2005). Upravlinnia enerhospozhyvanniam yak vazhlyva peredumova pidvyshchennia efektyvnosti roboty pidpriemstv [Energy consumption management as an important prerequisite for improving the efficiency of enterprises]. *Nauka ta innovatsii = Science and innovation*, Vol. 1, No. 6, P. 57–59. URL: <http://surl.li/iranw1> [in Ukrainian].

7. Maksymenko, O. S. (2015). Ekonomichni rozvytok ta enerhetychni protses: rushiini syly ta vzaiemnyi vplyv [Economic development and the energy process: driving forces and mutual influence]. *Efektivna ekonomika = Efficient economy*, No. 9. URL: <http://surl.li/irask> [in Ukrainian].

8. Medvedovskyi, O. K., Ivanenko, P. I. (2008). Enerhetychni analiz intensyvnykh tekhnolohii v silskohospodarskomu vyrobnytstvi [Energy analysis of intensive technologies in agricultural production]. Kyiv: Urozhai. 208 p. [in Ukrainian].

9. Samborskyi, V. O. (2014). Otsinka enerhetychnoi bezpeky pidpriemstva yak skladova yoho stratehii enerhetychnoi bezpeky [Assessment of the enterprise's energy security as a component of its energy security strategy]. *Visnyk NTU "KhPI" = Bulletin of NTU "KhPI"*, No. 34, P. 166–171 [in Ukrainian].

10. Strunin, V. V. Upravlinnia enerhozberezhenniam pidpriemstva [Management of the enterprise's energy supply]. URL: <http://surl.li/iranh> [in Ukrainian].

11. State Statistics Service of Ukraine. URL: <http://surl.li/iraks> [in Ukrainian].

4. Гурняк І. Г., Юринець З. В. Особливості формування стратегії інноваційного розвитку енергозбереження промислових підприємств. *Ефективна економіка*. 2015. № 2. URL: <http://surl.li/irarh>.

5. Іщенко С. В., Малиш М. В. Методичні підходи до оцінки ефективності управління енергозабезпеченням підприємства. *Ефективна економіка*. 2016. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2016_2_22.

6. Костюковський Б. А., Максимець О. П. Управління енергоспоживанням як важлива передумова підвищення ефективності роботи підприємств. *Наука та інновації*. 2005. Т 1. № 6. С. 57–59. URL: <http://surl.li/iranw1>

7. Максименко О. С. Економічний розвиток та енергетичний процес: рушійні сили та взаємний вплив. *Ефективна економіка*. 2015. № 9. URL: <http://surl.li/irask>.

8. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай, 2008. 208 с.

9. Самборський В. О. Оцінка енергетичної безпеки підприємства як складова його стратегії енергетичної безпеки. *Вісник НТУ "ХПІ"*. 2014. № 34. С. 166–171.

10. Струнін В. В. Управління енергозабезпеченням підприємства. URL: <http://surl.li/iranh>.

11. Державна служба статистики України. URL: <http://surl.li/iraks>.