

УДК 621.311:338

**Горбань В.Б.**  
кандидат економічних наук,  
старший науковий співробітник,  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

### ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ В МІСТАХ УКРАЇНИ

*У статті розглянуто концептуальні засади управління процесами виробництва, транспортування та споживання паливно-енергетичних ресурсів у територіальних громадах України. Окреслено нормативно-правове забезпечення розвитку сфери енергозбереження в Україні, ідентифіковано секторальні та міжсекторальні заходи з підвищення енергетичної ефективності. Доведено енергетичну та економічну ефективність упровадження системи енергоменеджменту в містах для забезпечення сталого енергоефективного розвитку. Досліджено сучасні структури систем енергоменеджменту. Запропоновано інноваційні способи аналізування та прогнозування стану споживання енергії у містах завдяки розбудованій системі управління паливно-енергетичними ресурсами для формування інвестиційно привабливих портфелів енергоефективних проектів.*

*Ключові слова:* енергоефективність, паливно-енергетичні ресурси, система енергетичного менеджменту, енергетичний баланс, потенціал енергоефективності, проектно-орієнтований підхід, портфель інвестиційних проектів.

### ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ В ГОРОДАХ УКРАИНЫ

**Горбань В.Б.**

*В статье рассмотрены концептуальные основы управления процессами производства, транспортировки и потребления топливно-энергетических ресурсов в территориальных общинах Украины. Определено нормативно-правовое обеспечение развития сферы энергосбережения в Украине, идентифицированы секторальные и межсекторальные меры по повышению энергетической эффективности. Доказано энергетическую и экономическую эффективность внедрения системы энергоменеджмента в городах для обеспечения устойчивого энергоэффективного развития. Исследованы современные структуры систем энергоменеджмента. Предложены инновационные способы анализа и прогнозирования состояния потребления энергии в городах благодаря развитой системе управления топливно-энергетическими ресурсами с целью формирования инвестиционно привлекательных портфелей энергоэффективных проектов.*

*Ключевые слова:* энергоэффективность, топливно-энергетические ресурсы, система энергетического менеджмента, энергетический баланс, потенциал энергоэффективности, проектно-ориентированный подход, портфель инвестиционных проектов.

INNOVATIVE APPROACHES TO THE FORMATION  
OF ENERGY MANAGEMENT SYSTEM IN UKRAINIAN CITIES

Horban V.

*Conceptual governance framework of processes of production, transportation and consumption of fuel and energy resources in the territorial communities of Ukraine is examined. Legislative environment for development the energy efficiency sphere in Ukraine is defined. Sectoral and intersectoral measures for energy efficiency improvement are identified. Energy and economic efficiency of energy management system for urban sustainable development is asserted. Modern structures of energy management system are investigated. Innovative analytical tools and forecasting methods of municipal energy consumption due to energy management system are proposed for the purpose of formation of investment-attractive portfolio of energy efficiency projects.*

*Keywords: energy efficiency, fuel and energy resources, energy management system, energy balance, potential of energy efficiency, project-oriented approach, portfolio of investment projects.*

**Постановка проблеми.** Сучасний етап розвитку економіки України характеризується високим рівнем енергоємності валового внутрішнього продукту за критерієм паритету купівельної спроможності, що вимагає створення на всіх рівнях управління (державному, регіональному, місцевому) належних умов та механізмів для підвищення рівня енергетичної ефективності та енергозбереження. В умовах невідомого зростання масштабів та обсягів використання традиційних паливно-енергетичних ресурсів актуальним завданням сьогодення є послідовне та системне управління процесами їх виробництва, транспортування та споживання на місцевому рівні для забезпечення комплексної перебудови енергетичного сектору України на засадах сталого енергоефективного розвитку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Політика підвищення енергетичної ефективності в Україні формується на основі таких документів, як: Енергетична стратегія України на період до 2030 р. (схвалена Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071-р.) [1]; Національний план дій із відновлюваної енергетики до 2020 року (схвалений

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 01.10.2014 № 902-р.) [2]; Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року (схвалений Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25.11.2015 № 1228-р.) [3]. Міжсекторальним заходом із підвищення енергоефективності, регламентованим Національним планом дій [3], є запровадження системи енергоаудиту та енергетичного менеджменту.

У червні 2016 р. Наказом Національного органу стандартизації Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» № 125 прийнято національні стандарти України з енергетичного аудиту та енергетичного менеджменту, гармонізовані

з міжнародними нормативними документами Європейського Союзу, зокрема: ДСТУ ISO 50002:2016 (ISO 50002:2014, IDT) «Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення»; ДСТУ ISO 50003:2016 (ISO 50003:2014, IDT) «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги до органів, які проводять аудит і сертифікацію систем енергетичного менеджменту»; ДСТУ ISO 50004:2016 (ISO 50004:2014, IDT) «Системи енергетичного менеджменту. Настанова щодо впровадження, супровід та поліпшення системи енергетичного менеджменту»; ДСТУ ISO 50006:2016 (ISO 50006:2014, IDT) «Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання рівня досягнутої/досяжної енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Загальні положення та настанова»; ДСТУ ISO 50015:2016 (ISO 50015:2014, IDT) «Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання та верифікація рівня досягнутої/досяжної енергоефективності організацій. Загальні принципи та настанова» [4]. Усі зазначені ДСТУ набули чинності з 01 вересня 2016 р. і мають сформулювати необхідне підґрунтя для розбудови систем енергоменеджменту та енергетичного аудиту в Україні на різних рівнях управління.

**Постановка завдання.** Мета статті – визначення концептуальних засад та інноваційних механізмів упровадження дієвої системи управління енергоефективністю в містах України на основі проектно-орієнтованого підходу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Управління енергоефективністю є вкрай складною, проте визначальною частиною системи забезпечення належного рівня енергетичної безпеки. У сучасних умовах муніципальна система управління енергоефективністю повинна поєднувати в собі нормативно-правове забезпечення, інституційну спроможність територіальних громад та ефективні механізми фінансування портфелів інвестиційних проектів у сфері енергозбереження.

Енергетичною стратегією України задекларована мета щодо зниження питомого споживання енергоресурсів в економіці держави на 30–35% до 2030 р. [1]. Для досягнення бажаних результатів недостатньо лише впроваджувати відповідні енергоефективні заходи, котрі носять поодинокий характер у зв'язку з недостатнім фінансуванням. Необхідним є забезпечення системного управління міськими енергетичними системами. Для цього в зарубіжній практиці на об'єктах різних форм власності створюється система енергетичного менеджменту, основною метою функціонування якої є систематичне та цілеспрямоване підвищення рівня енергетичної ефективності за одночасного раціонального використання всіх інших наявних ресурсів.

Світовий та вітчизняний досвід доводить енергетичну та економічну ефективність упровадження системи енергетичного менеджменту. Зокрема, на місцевому рівні задіяванням адміністративних можливостей можна досягти близько 10% зменшення базового рівня енергоспоживання [5, с. 40–42]. Ураховуючи те, що міста є основними споживачами паливно-енергетичних ресурсів, сумарний розмір вигоди є очевидним як на місцевому, так і на державному рівнях.

В Україні є достатньо позитивних прикладів, коли за ініціативи місцевих органів влади створюються та впроваджуються системи муніципального енергетичного менеджменту. Це такі міста, як Вінниця, Дніпро, Долина, Житомир, Івано-Франківськ, Кам'янець-Подільський, Київ, Луцьк, Львів, Миргород, Чернігів та ін. Значну підтримку у розбудові потенціалу енергозбереження та впровадженні систем енергетичного менеджменту деякі міста отримали від проектів міжнародної технічної допомоги Агентства США з міжнародного розвитку (USAID) та Німецького товариства міжнародного співробітництва (GIZ), у тому числі в процесі розробки муніципальних енергетичних планів. Суттєвий поштовх ці процеси отримали в останні роки у зв'язку з приєднанням понад 100 міст України до програмної ініціативи Європейської Комісії від назвою «Угода мерів щодо клімату і енергії» [6], згідно з якою міста-підписанти взяли на себе добровільні зобов'язання підвищувати рівень енергоефективності та нарощувати потенціал використання відновлюваних джерел енергії на своїх територіях шляхом розроблення та впровадження планів дій зі сталого енергетичного розвитку до 2020 р. завдяки адаптації міських структур під ці потреби. Таким чином, процес упровадження муніципальних систем енергетичного менеджменту дещо активізувався.

Проте у більшості інших міст України діючі структури енергетичного менеджменту досі відсутні, що зумовлено низкою причин, серед яких: відсутність належного фінансування та недостатність кваліфікованих фахівців у сфері енергоменеджменту, низький рівень обізнаності громадян та керівництва міст у питаннях енергозбереження, недосконалість законодавчих актів та недостатній арсенал сучасних технічних засобів обліку, аналізу та контролю рівня енергоспоживання, а за їх наявності – низький експлуатаційний рівень.

Усунення низки організаційно-інституційних бар'єрів переважна більшість дослідників убачає в упровадженні адміністративно-територіальної реформи, що є невід'ємною складовою частиною процесу децентралізації влади, яка, своєю чергою, дасть змогу розширити повноваження місцевих органів влади щодо можливості концентрувати необхідні фінансові ресурси для імплементації енергоефективних заходів, впливати на формування тарифів на паливно-енергетичні ресурси виходячи з інтересів територіальної громади та забезпечення інвестиційної привабливості енергоефективних проектів, а також активізувати застосування механізмів державно-приватного партнерства для ефективного управління комунальними активами територіальних громад за участю банківського та приватного капіталу.

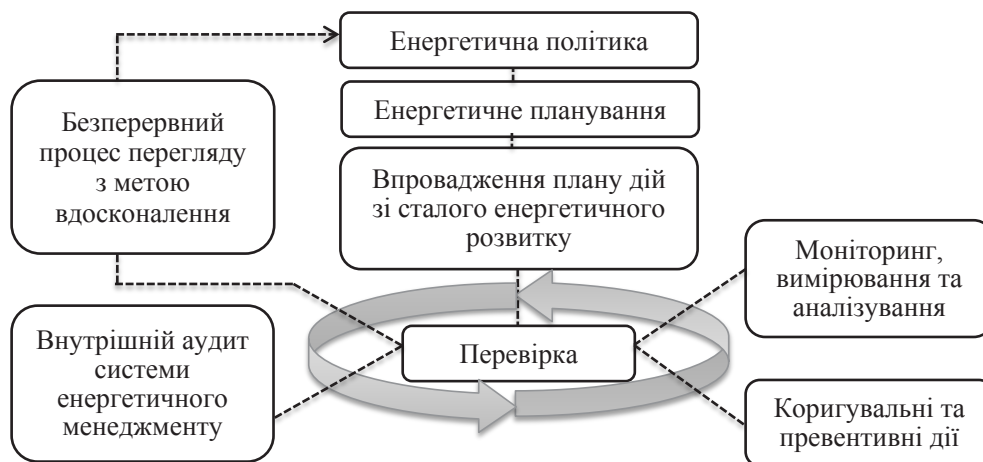
Одним із важливих чинників, який впливає на результативність упровадження муніципальної системи енергоменеджменту, є рівень професійної підготовки фахівців у сфері енергоефективності та їх спроможність забезпечити виконання поставлених завдань. Призначення на посади неналежним чином підготовлених фахівців може дискредитувати систему енергетичного менеджменту міста. Зазначену проблему можливо вирішити шляхом підвищення рівня знань та нави-

ків працівників завдяки організації спеціалізованих семінарів та тренінгів з урахуванням міжнародного досвіду. До прикладу, Асоціація інженерів енергетиків України [7] в 2015 р. започаткувала концептуально-інноваційну перепідготовку спеціалістів у галузі енергетичного менеджменту згідно з вимогами міжнародної Асоціації інженерів енергетиків США (Association of Energy Engineers).

Нині в системі органів місцевого самоврядування спостерігається значний рівень плинності кадрів, зумовлений передусім низьким рівнем заробітної плати, що спонукає фахівців, які набули певні професійні навички у владних структурах, шукати більш високооплачувану роботу [8, с. 62–63]. Дане питання частково можна врегулювати шляхом переформатування способу побудови організаційних структур із функціями енергетичного менеджменту на рівні територіальної громади. Відомо, що більшість муніципальних систем енергетичного менеджменту в Україні побудовано шляхом створення спеціалізованих відділів енергозбереження, енергоменеджменту та енергетичного нагляду у структурі органів місцевого самоврядування (це, наприклад, такі міста, як Львів, Луцьк, Долина, Чернігів) [5, с. 40–42; 9, с. 18–20]. Зустрічаються непоодинокі випадки, коли питаннями енергозбереження в межах міста займається лише один фахівець – «спеціаліст з енергозбереження», що, безумовно, є недостатнім та неефективним, особливо для міст із високою чисельністю наявного населення. Пропонується використання позитивного європейського досвіду щодо створення муніципальних енергетичних агентств із можливістю гнучкого варіювання розміру оплати праці фахівців. Нині в деяких містах України (Київ, Дніпро, Рівне, Одеса) вже створено такі структури, котрі беруть безпосередню участь у розробленні пропозицій до формування місцевої енергетичної політики, впровадженні програм із підвищення енергоефективності об'єктів бюджетної сфери та комунальної інфраструктури. З огляду на те, що практика створення муніципальних енергетичних агентств ще не отримала належного поширення в більшості інших міст України, вирішення зазначеного завдання є одним із пріоритетів реформи у сфері енергоефективності.

Впровадження системи управління паливно-енергетичними ресурсами міста повинно ґрунтуватися на принципах, установлених у міжнародних стандартах (рис. 1), при цьому базовими повинні прийматися принципи менеджменту якості.

Проте слід зауважити, що ефективне функціонування системи енергоменеджменту неможливе без належного обліку. Водночас ситуація, яка нині склалася з комерційним обліком паливно-енергетичних ресурсів в Україні, залишає бажати кращого. Так, згідно з даними Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, рівень оснащення приладами обліку теплової енергії станом на 01.07.2016 становив лише 59,17%; холодного водопостачання – 34,5%; гарячого водопостачання – 27,3% [4]. Таким чином, забезпечення комерційного обліку рівня енергоспоживання залишається пріоритетним завданням сьогодення, оскільки його відсутність не лише унеможливує



**Рис. 1. Функціонування системи енергетичного менеджменту відповідно до стандарту ISO 50001**

*Джерело: розроблено автором на основі [10]*

ефективне функціонування системи енергетичного менеджменту та енергетичного моніторингу, але й не дає змоги коректно здійснювати оцінювання результативності державних, регіональних та місцевих програм в енергетичному секторі.

Для прийняття ефективних управлінських рішень щодо забезпечення сталого розвитку місцевих громад слід проводити всебічне аналізування вихідного стану споживання енергії у містах завдяки розбудованій системі управління паливно-енергетичними ресурсами.

У даному контексті необхідно досліджувати не лише сумарний обсяг споживання паливно-енергетичних ресурсів міста в цілому, але й визначати окремі інфраструктурні сектори, що мають високий потенціал енергоефективності. Такий підхід дає змогу шляхом таргетування обирати найбільш енергоефективні цілі та забезпечувати організаційно-адміністративні, фінансові, технічні та інші можливості щодо реалізації наявного потенціалу енергозбереження.

Серед основних секторів, що мають значний потенціал енергоефективності, доцільно розглядати: громадські та житлові будівлі, будівлі третинного сектору, вуличне освітлення, транспорт, тверді побутові відходи, промисловість, підприємства, що займаються централізованим водопостачанням та водовідведенням, а також виробництвом і постачанням теплової та електричної енергії.

Застосування секторального підходу дає змогу деталізувати структуру енергетичного балансу міст з урахуванням кількості первинної енергії, що надходить, а також наступних етапів її трансформації, транспортування та використання у кінцевого споживача. Важливим питанням ідентифікації складників структури міського енергобалансу для його подальшого оцінювання залишається уник-

нення подвійного обліку паливно-енергетичних ресурсів, яке може вирішуватися шляхом розрахунку їх споживання безпосередньо у кінцевого споживача з урахуванням використання енергоресурсів на власні потреби енергогенеруючими підприємствами та втрат під час трансформації і транспортування.

Слід зазначити, що аналіз енергетичних балансів міст доцільно проводити в динаміці щонайменше за останні п'ять років. Такий підхід дає змогу прослідкувати тенденції щодо використання паливно-енергетичних ресурсів та оцінювати наслідки раніше прийнятих управлінських рішень. Окрім того, на основі отриманих даних у розрізі років можна здійснювати подальші розрахунки економії енергії та отриманого економічного ефекту в результаті впровадження енергоефективних заходів від визначеного базового року. Серед основних критеріїв для відбору базового року, як правило, розглядають наявність та достовірність даних за обраний період, їх повноту, а також сталість економічних процесів в обраних секторах [11, с. 594–595].

Як уже зазначалося, практичним результатом аналізування вихідного стану споживання енергії в містах повинно стати визначення рівня енергетичної ефективності інфраструктурних секторів і міста в цілому, що, своєю чергою, дає змогу окреслити пріоритетні напрями для подальшого розроблення інвестиційних проектів. Реалізація таких проектів повинна бути спрямована не лише на скорочення обсягу споживання паливно-енергетичних ресурсів, але й на запобігання наростаючому фізичному руйнуванню міської інфраструктури внаслідок недостатньої кількості чи відсутності поточних та капітальних ремонтних робіт, досягнення соціально прийняттого рівня фінансового навантаження на юридичних і фізичних осіб під час оплати за комунальні послуги, надання енергетичних послуг належної якості тощо.

Під час визначення пріоритетних напрямів як головні критерії, як правило, розглядають розрахунок потенціалу енергоефективності в натуральному виразі, розмір витрат на паливно-енергетичні ресурси в обраному секторі та рівень впливу органів місцевого самоврядування на сектори, адже важливим аспектом подальшого впровадження інвестиційних проектів є можливість муніципалітетів провадити комплексну й уніфіковану енергетичну політику.

У рамках комплексного дослідження структури міських енергетичних систем особливу увагу слід приділяти питанню корелювання ключових індикаторів енергоефективності в розрізі основних інфраструктурних секторів міста та показників оцінки економічної ефективності інвестиційних проектів у сфері енергозбереження з урахуванням фактору часу [11, с. 596, 602].

Беручи до уваги питання обмеженості фінансових ресурсів, органам місцевого самоврядування необхідно ретельно обирати проекти для першочергового впровадження з метою максимізації ефектів від їх реалізації у рамках муніципальної енергетичної політики. Під час формування портфелів інвестиційних проектів слід визначати першочергові проекти, реалізація яких дасть змогу

сумарно отримувати найбільший потенціал енергоефективності. При цьому для їх ранжування необхідно проводити комплексне оцінювання з урахуванням економічних, технічних, екологічних, соціальних та інших аспектів. Важливим є поступове зміщення акцентів в енергоефективних проектах із модернізації енергетичного сектору та термосанатції бюджетних чи житлових будівель у бік розвитку відновлюваних джерел енергії для зменшення обсягів викидів парникових газів в атмосферу, а отже, і мінімізації антропогенного тиску на довкілля.

**Висновки з проведеного дослідження.** У сучасних умовах підвищення вартості паливно-енергетичних ресурсів призводить до зростання соціальної напруги в містах України та вимагає від органів місцевого самоврядування використання кардинально нових підходів до провадження дієвої енергетичної політики, спрямованої на реалізацію концепції сталого енергетичного розвитку шляхом енергоефективної трансформації господарського комплексу міст. Імплементация системи енергетичного менеджменту в сучасних умовах стрімкого підвищення цін на паливно-енергетичні ресурси дає змогу ідентифікувати резерви до енергозбереження шляхом активізування складників потенціалу енергоефективності. Це, своєю чергою, дає змогу окреслити стратегічні можливості стійкого розвитку регіонів, міст і окремих господарюючих суб'єктів через інструменти та механізми довгострокового енергетичного планування та прогнозування, беручи за основу реальні й достовірні показники. Ефективна розбудова системи енергетичного менеджменту дасть змогу забезпечити покращання якості використання ресурсного потенціалу як в енергетичній сфері, так і в економічній сфері, адже завдяки їй створюється аналітичний інструмент, що дає можливість ідентифікувати проектні заходи з енергозбереження, які є менш капіталоемними та найбільш ефективними, для забезпечення сталого розвитку.

Перспективу подальших наукових розвідок убачаємо в дослідженні синергетичного ефекту від інтеграції системи енергетичного менеджменту з інтелектуальними енергетичними системами Smart Grid.

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року» від 24.07.2013 № 1071-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1071-2013-%D1%80>.

2. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року» від 01.10.2014 № 902-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80>.

3. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року» від 25.11.2015 № 1228-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1228-2015-%D1%80>.



4. Офіційний сайт Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://minregion.gov.ua/>.

5. Горбань В.Б. Особливості впровадження муніципальних систем енергетичного менеджменту в Україні / В.Б. Горбань // Сучасний стан та проблеми розвитку статистики, обліку та аудиту в умовах глобалізації та енергозбереження : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпро, 6–7 квітня 2016 р.). – Дніпро, 2016. – Т. 5. – С. 39–43.

6. Офіційний сайт «Угода мерів щодо клімату і енергії» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.covenantofmayors.eu/index\\_en.html](http://www.covenantofmayors.eu/index_en.html).

7. Офіційний сайт Асоціації інженерів енергетиків України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.aee-ua.org/>.

8. Горбань В.Б. Особливості побудови дієвої системи мотивації працівників у системі державної служби / В.Б. Горбань // Інвестиції: практика та досвід. – 2013. – № 23. – С. 61–65.

9. Горбань В.Б. Енергоменеджмент в бюджетній сфері: досвід м. Львова / В.Б. Горбань // Місцева енергозберігаюча політика територіальної громади : збірник матеріалів всеукраїнської робочої зустрічі з упровадження та застосування інноваційних технологій в питанні енергозбереження (Одеса, 17–18 березня 2011 р.). – Одеса : Місцева ініціатива, 2011. – С. 18–23.

10. International Organization for Standardization [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.iso.org>.

11. Проблеми сталого розвитку суспільства: погляд очима різних поколінь : [монографія] / За заг. ред. О.Ю. Березіної, Ю.В. Ткаченко ; Національна мережа ВНЗ-партнерів спільного Проекту ЄС/ПРООН «Місцевий розвиток, орієнтований на громаду» ; Черкаський державний технологічний університет. – Черкаси : Чабаненко Ю.А., 2016. – 706 с.

E-mail: [vasylina.horban@yandex.ua](mailto:vasylina.horban@yandex.ua)