



Інститут енергозбереження
та енергоменеджменту
КПІ ім. Ігоря Сікорського



HOCHSCHULE DER WIRTSCHAFT
FÜR MANAGEMENT
UNIVERSITY OF APPLIED
MANAGEMENT STUDIES

Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї

Проект «Професіоналізація та стабілізація
енергетичного менеджменту в Україні»



Auswärtiges Amt

Проект виконується за фінансової підтримки
Міністерства закордонних справ Німеччини
Київ, 2016 р.

Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї [електронне видання] : Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні» / Уклад.: С.П. Денисюк, О.В. Коцар, Ю.В. Чернецька. – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 79 с.

*Рекомендовано Вченою радою ІЕЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського
(Протокол № 4 від 28 листопада 2016 р.)*

Наведено особливості реалізації політики підвищення енергоефективності, зокрема, розвиток сутності поняття енергоефективності, особливості його застосування в сучасних умовах. Проаналізовано міжнародний досвід у сфері енергоефективності, європейські орієнтири при формуванні політики, орієнтири підвищення енергетичної ефективності, формування політики енергоефективності Міжнародним енергетичним агентством.

Розглянуто стан енергоспоживання та енерговикористання в Україні. Наведено оцінку потенціалу енергозбереження та рівнів енергоефективності в державі. Представлено напрямки формування політики енергоефективності в нашій країні. Наведено комплекс проектних ідей підвищення енергетичної ефективності областей та міст України (Черкаської, Одеської, Волинської, Вінницької, Запорізької, Рівненської областей; міст Дніпра, Кам'янська, Києва, Кривого Рогу, Львова, Херсона).

Матеріали книги підготовлено у рамках проекту «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні», який виконується згідно Угоди про партнерство та співпрацю між Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут, Інститутом енергозбереження та енергоменеджменту (Україна) і Hochschule der Wirtschaft für Management, Університетом вивчення прикладного менеджменту (Німеччина), за фінансової підтримки Міністерства закордонних справ Німеччини.

Для спеціалістів, які займаються розробкою та впровадженням проектів з енергоефективності, формуванням систем енергоменеджменту в Україні, а також для викладачів, аспірантів і студентів електро- і теплотехнічних спеціальностей.

ISBN 978-966-8777-12-7

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016

© С.П. Денисюк, О.В. Коцар, Ю.В. Чернецька, 2016

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	5
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	6
ВСТУП.....	7
Частина 1 Особливості реалізації політики підвищення енергоефективності	9
1. СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ	10
2. МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД У СФЕРІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.....	14
2.1. Європейські орієнтири формування політики підвищення енергетичної ефективності.....	14
2.2. Формування політики енергоефективності Міжнародним енергетичним агентством.....	21
3. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ В УКРАЇНІ.....	25
3.1. Стан енергоспоживання та енерговикористання.....	25
3.2. Потенціал енергозбереження в Україні.....	35
3.3. Державна політика у сфері енергоефективності.....	39
3.4. Напрямки формування політики енергоефективності в Україні	45
Частина 2 Кращі проектні ідеї підвищення енергетичної ефективності міст та областей України.....	54
Впровадження енергоефективних заходів у місті Кривому Розі (Буравльова Л.В.)	55
Впровадження щоденного моніторингу споживання енергоресурсів у бюджетних установах міста Львова (Васьковець Р.В.).....	56
Ефективний підхід до опалення будівель та приміщень Черкаської області (Воловик Н.О.).....	58
Комплексна енергомодернізація будівель Одеської області: два підпроекти (Гольмов С.О.)	59
Підвищення енергоефективності в бюджетних будівлях міста Дніпропетровська, з використанням «енергетичного перформанс-контрактингу» (Гондар О.О.).....	61
Підвищення рівня енергоефективності на об'єктах соціальної інфраструктури на засадах конкурсного відбору із застосуванням механізму стимулювання реалізації відповідних проектів (Гуз В.П.)	62

Термореновація багатоквартирного житлового фонду Волинської області (Дорошук М.П.)	64
Будівництво біопаливної ТЕЦ потужністю 20 МВт з виробництвом біопалива на базі Таврійської котельні в місті Херсоні (Лютіков І.С.).....	65
Використання біогазових установок у фермерських господарствах Вінницької області (Магдич І.Ю.).....	67
Будівництво ТЕЦ у селищі Степногірську, Запорізької області (Нікітіна Д.В.).....	70
Концепція впровадження системи енергетичного менеджменту у місті Кам'янському (Решетов Р.В.)	71
Реконструкція Бортницької станції аерації (Сидоренко В.П.)	73
Вирощування енергетичної верби на Волині (Ярошук Т.М.)	74
ЛІТЕРАТУРА.....	76

ПЕРЕДМОВА

Німеччина вже не перший рік виступає одним із основних партнерів України на шляху до євроінтеграції та активно сприяє проведенню реформ в енергетичній сфері. Країна має колосальний практичний досвід впровадження енергоефективних технологій та обладнання, і саме цим досвідом поділилися німецькі колеги в рамках реалізації проекту «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні», що виконується згідно Угоди про партнерство та співпрацю між Інститутом енергозбереження та енергоменеджменту (ІЕЕ) Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (КПІ ім. Ігоря Сікорського) та Університетом прикладного менеджменту – Hochschule der Wirtschaft für Management (м. Мангайм). Фінансування цього проекту з боку Міністерства закордонних справ Німеччини ще раз засвідчує щирі прагнення німецького уряду допомогти Україні в досягненні енергетичної незалежності.

Проектом передбачено програму підвищення кваліфікації фахівців з енергетичного менеджменту, що містить чотири семінари: «Особливості енергетичного менеджменту», «Технології відновлюваної енергетики», «Сучасні тренди енергетичного бізнесу» та «Технології інтелектуальної енергетики». Програма також включала відвідування потужних енергетичних підприємств Німеччини: «RWE» та «GKM Großkraftwerk Mannheim».

Цільовою аудиторією проекту стали співробітники комунальних підприємств України, представники обласних державних адміністрацій та міськвиконкомів, які забезпечують формування та реалізацію державної політики у сфері підвищення енергетичної ефективності на обласному або міському рівні. Відбір учасників відбувся на конкурсній основі – ІЕЕ отримав матеріали понад 30 проектних ідей щодо реалізації енергоефективних проектів, серед яких було відібрано найкращі.

Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні» надав можливість фахівцям різних регіонів України отримати нові знання про передовий досвід впровадження енергоефективних технологій, оцінити альтернативу використанню природного газу та, що не менш важливо, обмінятися досвідом між собою і з провідними фахівцями України та Німеччини в сфері енергетичного менеджменту.

Основні результати реалізації проекту публікуються у даному посібнику. У першій частині викладено міжнародний досвід у сфері енергоефективності, зокрема, – європейські орієнтири у формуванні політики підвищення енергетичної ефективності та особливості формування політики енергоефективності Міжнародним енергетичним агентством, які можуть бути використані в Україні. Проаналізовано стан енергоспоживання та енерговикористання, потенціал енергозбереження, наведено характеристику сучасної державної політики у сфері енергоефективності та запропоновано перспективні напрямки формування політики енергоефективності в Україні.

У другій частині книги представлено коротку інформацію щодо проектних ідей переможців конкурсного відбору. Проекти дуже різні за змістом, етапами реалізації, масштабами вирішуваних проблем. Разом з тим, їх поєднує спільна мета – досягнення енергетичної незалежності України, починаючи з рівня невеликого населеного пункту, – до міст обласного значення та окремих регіонів.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ

БНЕ – будинок нульової енергії
ЕСКО – енергосервісна компанія
ЄСБ – Європейська стратегія безпеки
МЕА – Міжнародне енергетичне агентство
НВДЕ – нетрадиційні та відновлювані джерела енергії
ОДА – обласна державна адміністрація
ПБ – пасивний будинок
ПЕБ – паливно-енергетичний баланс
ПЕК – паливно-енергетичний комплекс
ПЕР – паливно-енергетичні ресурси
ПКС – паритет купівельної спроможності
СЕС – сонячна електростанція
ТЕЦ – теплоелектроцентрально
ТП – технологічна платформа
ТПВ – тверді побутові відходи
CCS – Carbon capture and sequestration – технології уловлювання та зв'язування CO₂
KPI – Key Performance Indicators – ключові показники ефективності
WEC – World Energy Council – Світова енергетична рада

ВСТУП

На початку XXI ст. сформувалося сучасне бачення місії світової енергетики – максимально ефективне використання природних паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) та потенціалу енергетичного сектора для зростання світової економіки і підвищення якості життя населення планети.

У глобальній енергетиці сьогодні запускається новий 4-й інвестиційний цикл, в якому, за даними Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), діятимуть такі глобальні тренди:

1) реструктуризація ринку газу: мобільний, конкурентний, з розвиненою дистрибуцією і спотовими цінами;

2) зростання екологічних вимог;

3) технологічний прогрес робить нові рішення в енергетиці все більш ефективними, дешевими;

4) формуються нові центри тяжіння інвестицій з більш низькими, ніж у традиційній енергетиці «порогами входу»;

5) кардинальна зміна характеру попиту і статусу споживача енергії на ринку: попит на «цифрову енергію»; «електрифікація» енергетичного ринку і скорочення поставок тепла; зростання рівня керування споживанням з боку споживача;

6) інтеграція нових технологічних рішень, нових споживачів і нових постачальників, а також застосування цих нових елементів енергетики в міських та виробничих системах (інтелектуальні системи та мережі, побудовані згідно вимог концепції Smart Grid);

7) реструктуризація бізнес-процесів; «розосереджений» характер нової енергетики вимагає мережевої організації галузі, гнучкості основних гравців та інфраструктури.

Сьогодні у провідних країнах формується нова енергетична цивілізація, основні риси якої: енергоефективність; інтелектуальні енергетичні системи, побудовані згідно концепції Smart Grid; децентралізація енергетики; нові джерела енергії.

Розвиток енергетики 4-го інвестиційного циклу реалізовуватиметься в рамках таких моделей:

– модель «Енергоефективність+»: розвиток атомної енергетики, нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії (НВДЕ); запуск програм енергоефективності другої хвилі (он-лайн керування споживанням), технології уловлювання та зв'язування CO₂ (Carbon capture and sequestration – CCS); посилення в паливно-енергетичному балансі (ПЕБ) відновлюваної енергетики тощо;

– модель «Нова парадигма – ринок потужності»: лібералізація ринку в сфері генерації, розосереджена генерація; Smart Grid у версії «активні мережі»; замість ринку енергетичних послуг і палива – ринок енергетичних потужностей і вихід на нього «покупця – продавця» (активні будинки, електротранспорт тощо); перебудова міст.

Складові активізації драйверу моделі розвитку «Енергоефективність+» (до 2020 р.) на середньостроковому горизонті: домінування централізованої енергетики; розвиток ко- та тригенерації; розвиток розосередженої генерації; економічно виправдані інновації; розвиток моделей інтелектуальної енергетики в окремих кластерах (Smart Grid 1.0).

Складові для активізації драйверу модель розвитку «Нова парадигма» (після 2020 р.) на довгостроковому горизонті: масштабний перехід до інтелектуальних енергетичних систем та мереж; широке впровадження технологій Smart Grid 2.0; трансконтинентальна інтеграція енергетичних систем; впровадження проривних технологій (технологій «чистої/зеленої» енергетики); лібералізація ринків. При цьому енергоефективність розглядається як макроекономічний показник, що характеризує

конкурентоспроможність продукції країни і виступає як визначальний фактор та індикатор інноваційного розвитку країни.

Стан енергетики кожної країни визначається рівнем розвитку її економіки. Ступінь економічного розвитку світового господарства визначається системою технологічних укладів [3, 9, 16, 30]. Більшість науковців виділяють таку градацію технологічних укладів: I – рівень ручних технологій (за допомогою знаряддя праці); II – рівень перших технічних пристроїв; III – рівень машинних технологій; IV – рівень матеріально-механізованих технологій; V – рівень машинно-комп'ютерних та інформаційних технологій; VI – рівень конвергентних технологій, нано-, біо-, інформаційно-комунікаційних технологій, нових матеріалів та джерел енергії.

Економіка різних технологічних укладів характеризується якісними та кількісними характеристиками енергоспоживання. В залежності від рівня технологічного укладу, на якому знаходяться основні галузі економіки країни, формуються різні вимоги щодо реалізації політики енергозбереження та підвищення енергоефективності. Якщо в Україні на сьогодні найбільш поширеними є III та IV технологічний уклади, то вимоги до реалізації політики енергоефективності у нас мають відмінності у порівнянні з провідними країнами ЄС (у першу чергу – Німеччиною, Італією, Нідерландами, Францією, Швецією) та США, де починають домінувати сектори з економікою VI технологічного укладу [3, 16, 18].

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

Про енергозбереження можна говорити як про новий енергетичний ресурс, залучення якого в господарський обіг дозволить знизити енергоємність суспільного виробництва. Передбачається, що енергозбереження, витісняючи інші енергоресурси із паливно-енергетичного балансу, саме стає своєрідним енергетичним ресурсом.

Філософія енергозбереження та підвищення енергоефективності для України має свої характерні риси. Задекларована пріоритетність політики енергозбереження в Україні тривалий час не була підкріплена ефективною формою та механізмами взаємодії влади, бізнесу та наукового потенціалу у питаннях впровадження інноваційних енергозберігаючих технологій. Мета енергозберігаючої політики полягає не в обмеженні споживання енергоресурсів, а у підвищенні ефективності використання первинних енергоносіїв.

Світовий досвід свідчить, що лише там відбулось швидке досягнення міжнародної конкурентоспроможності держави, де наріжним каменем державної політики постала енергоефективність. Якщо в Західній Європі величина потенціалу енергозбереження дорівнює 10–20% обсягів споживання енергоресурсів, то в Україні ця цифра перевищує 45%. Зростання енергоефективності в нашій країні можливе за рахунок реалізації науково обґрунтованої, системної та програмно і законодавчо підкріпленої політики енергоефективності.

ЧАСТИНА 1

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОЛІТИКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

1. СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ

У державній економічній політиці в Україні до останнього часу більша увага наголошувалася на понятті «енергозбереження», тоді як у європейських та інших розвинених країнах оперують поняттям дещо іншого і більш комплексного виміру – «енергоефективність», яке розглядається в єдиній системі координат з екологічністю та конкурентоспроможністю.

У ХХІ ст. вирішити проблему підвищення ефективного використання ПЕР можливо виключно шляхом запровадження новітніх енергоефективних технологій та обладнання, які відповідали б потребам та вимогам сьогодення.

За кордоном енергоефективність – це не просто використання ресурсозберігаючих технологій, рекуперації, встановлення, наприклад, енергоефективних вікон, утеплення стін. Це – комплексний підхід від етапу проектування до введення в дію та експлуатації об'єкта чи технології (обладнання).

Реалізація ефективної політики підвищення енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива надасть Україні можливість створити умови для зниження рівня енергоємності валового внутрішнього продукту, оптимізації структури енергетичного балансу держави шляхом зростання обсягів використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива, вторинних енергоресурсів, впровадити дієвий механізм реалізації державної політики у сфері енергоефективності, відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива.

На сьогодні проблема підвищення ефективності функціонування енергетичної структури нашої держави вимагає комплексної модернізації всіх її складових. Підвищення енергетичної ефективності енергетичної інфраструктури може здійснюватися як за окремими технологіями (технологічна модернізація), пооб'єктно (об'єктна модернізація), так і системи в цілому (системна модернізація). Пошук оптимальної конфігурації можливостей за існуючих економічних, екологічних та соціальних обмежень в енергетичній політиці є складною проблемою і викликом для сучасної цивілізації, що виходить далеко за межі навіть глобальної енергетичної кризи 70-х рр. ХХ ст. Відповідь промислово розвинутих країн була сфокусована на активізації політики енергоефективності та енергозбереження [16].

Наведемо низку визначень поняття «енергетична ефективність» та похідних від нього [3, 7, 15, 30, 38, 41]:

Закон України «Про енергозбереження» (№74/94-ВР від 01.07.94):

Енергозбереження – діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів у національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів.

Енергоефективні продукція, технологія, обладнання – продукція або метод, засіб її виробництва, що забезпечують раціональне використання ПЕР порівняно з іншими варіантами використання або виробництва продукції однакового споживчого рівня або з аналогічними техніко-економічними показниками.

Енергоефективність – характеристика обладнання, технології, виробництва або системи загалом, що показує ступінь використання енергії на одиницю кінцевого продукту.

США (Департамент енергетики):

Енергетична ефективність не може бути виражена єдиним показником, тому існує

багато підходів до її визначення або тлумачення її як поняття:

– енергоефективність – необхідний рівень витрат енергетичних ресурсів для досягнення певного рівня благополуччя (наприклад, економічного, соціального, стандартів життя людини, стану навколишнього природного середовища і т.ін.);

– енергоефективність – показник, обернений енергоємності;

– енергоефективність – комплексний набір показників, визначення яких залежить від системи, для якої він визначається, а найголовнішим при цьому є спостереження за динамікою цих показників і забезпечення їх постійного покращення за рахунок усіх економічно обґрунтованих доступних заходів (вдосконалення сучасних технологій, а також, що дуже важливо, заміни існуючих технологій використання ПЕР на принципово нові).

Єврокомісія («Повідомлення про план дій з підвищення енергоефективності»):

Енергоефективність – зниження споживання енергії без зниження використання енергії виробництвом і устаткуванням, тобто мається на увазі раціональне використання енергоресурсів і альтернативних джерел енергії та зменшення загальної потреби в енергоресурсах за окремими напрямками.

Показник енергоефективності – абсолютна або питома величина витрат ПЕР, встановлена технічними регламентами, національними стандартами, паспортом обладнання [2, 3, 5, 7, 12, 16, 18, 20, 24, 28, 38].

Найчастіше у якості індикатора енергетичної ефективності країни використовується енергоємність, бо цей показник досить легко розраховується і дає можливість порівнювати країни між собою. Проте, таке трактування не завжди справедливе [3], бо енергоємність показує кількість енергії, необхідну для виробництва в країні одиниці економічного блага. Це означає, що країни з однаково низьким рівнем енергоємності валового внутрішнього продукту (ВВП) зовсім не обов'язково є однаково енергоефективними, а тенденція зниження енергоємності не завжди зумовлена впровадженням енергоефективних заходів [52]. Крім енергетичної ефективності на енергоємність ВВП впливатимуть також інші чинники: структура економіки (частка енергоємних галузей промисловості); географічні розміри країни (зростання енергетичних витрат на транспорт); погодні та кліматичні умови (зростання попиту на енергоресурси для обігріву та охолодження).

Щоб відкинути вплив на енергоємність ВВП факторів зміни економічної активності та структурних перетворень в економіці, Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) використовує декомпозиційний аналіз [52]. За допомогою декомпозиційного аналізу виокремлюються три фактори, що спричиняють зміни у обсягах кінцевого енергоспоживання:

«Активність» – вплив зміни економічної активності на обсяг енергоспоживання. Рівень активності оцінюється по-різному для різних секторів економіки і вимірюється відповідними показниками. Наприклад, додана вартість загального обсягу випуску товарів (value-added output) для промисловості, чисельність населення для побутових споживачів, пасажиропотік чи обсяг вантажоперевезень для транспорту.

«Структура» позначає співвідношення різних видів діяльності у секторах, оскільки різні типи активності потребують різних обсягів використання енергоресурсів. Наприклад, частка випуску різних видів продукції для промисловості, кількість квадратних метрів на одну особу для побутових споживачів, розподіл за видами транспорту для пасажирських та вантажних перевезень.

«Ефективність» – кількість енергії, використаної на одиницю активності у кожному із секторів кінцевого енергоспоживання.

Представлений декомпозиційний аналіз використовується для більш ґрунтовного аналізу енергоефективності і потребує додаткових вихідних даних, тому для

приблизних розрахунків загальними показниками енергетичної ефективності, які визначаються на рівні країни, є енергоємність, а також електро- і паливоємність ВВП. Разом з тим, показник енергоємності ВВП відображає тенденції розвитку національної економіки з точки зору енерговикористання, і за його динамікою відстежуються обраний тип (енергозберігаючий, екстенсивний) та тенденції економічного розвитку держави.

Засади філософії енергозбереження та енергоефективності визначаються у відношенні до енергоресурсів як первинного енергоносія (складова А) чи як до товару (складова В), зокрема, – для зовнішнього ринку (експортні поставки). У загальному випадку можна запровадити коефіцієнти K_1 та K_2 ($K_1 + K_2 = 1$), які відображають відповідно відношення до первинних енергоресурсів в країні, регіоні чи окремій компанії як складових А та В. В залежності від співвідношення між величинами K_1 та K_2 має бути різний підхід до формування основ філософії енергозбереження для кожної країни (регіону), у тому числі й для України.

Курс на енергоефективність вказує перспективні напрямки розвитку інновацій, розширює можливості підприємницької діяльності у сфері енергозбереження та енергоефективності, стимулює попит на енергозберігаючі продукти та технології.

У ХХІ ст. вирішити проблему підвищення ефективного використання енергетичних ресурсів можливо виключно шляхом запровадження новітніх енергоефективних технологій та обладнання, які відповідали б потребам та вимогам сьогодення. Саме тому перед українською владою стоїть завдання забезпечити переведення економіки країни на якісно новий технічний та технологічний рівень розвитку. Результатом розв'язання зазначеної проблеми повинно стати, зокрема, значне підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів. На сьогодні наші зусилля мають бути спрямовані на недопущення технічного та технологічного відставання України від розвинених держав світу.

На теперішній час у промислово розвинених країнах потенціал енергозбереження в галузях кінцевого споживання, в рамках існуючого технологічного укладу, за деяким винятком, практично майже вичерпано. Якщо у більшості економічно розвинених країнах розпочалося, то у провідних країнах світу, зокрема, в Німеччині, на сьогодні завершується формування енергоефективного суспільства. При цьому енергоефективне суспільство розглядається як таке, що здатне успішно вирішувати завдання ефективного забезпечення енергоресурсами соціально-економічний розвиток країни при стимулюючому впливі енергетичного фактора на рівень орієнтирів цього розвитку та на оптимізацію енергетичних витрат.

Ситуація з енергоефективністю в кожній країні різна, однак в багатьох країнах є схожі рушійні сили енергоефективності та подібні бар'єри для її досягнення. Як правило, рушійні сили можна поділити на чотири категорії [27, 32, 33]:

- енергетична безпека: скорочення імпорту енергії; зниження внутрішнього попиту, щоб збільшити експорт; підвищення надійності; контроль зростання попиту на енергію;

- економічний розвиток і конкурентоспроможність: зниження енергоємності; підвищення конкурентоспроможності промисловості; зниження собівартості виробництва; збільшення доступності ціни для споживачів енергії;

- зміна клімату: внесок у глобальні дії щодо пом'якшення впливу та адаптації; виконання міжнародних зобов'язань згідно з Рамковою конвенцією ООН зі зміни клімату; відповідність вимогам або директивам наднаціонального характеру;

- громадська охорона здоров'я: зниження забруднення довкілля та житлових приміщень.

Бар'єри на шляху розвитку енергоефективності:

- ринкові: організація ринку і цінові диспропорції утруднюють споживачам у повній мірі оцінити енергоефективність; проблеми, пов'язані з конфліктом інтересів, що виникає, якщо інвестор не може скористатися благами від підвищення ефективності; витрати за угодою (вартість розроблення проекту перевищує економію енергії);

- фінансові: заздалегідь понесені витрати і рознесені у часі вигоди відбивають бажання у інвесторів; сприйняття інвестицій в енергоефективність як складних і ризикованих, з високими витратами за угодою; відсутність поінформованості щодо фінансових вигод з боку фінансових інститутів;

- інформаційні: відсутність достатньої інформації та розуміння з боку споживачів для прийняття рішення про раціональність використання та обсяги інвестицій;

- регуляторні та інституціональні: тарифи на енергію не стимулюють інвестиції в енергозбереження та енергоефективність; структура стимулів спонукає енергетичні компанії продавати електроенергію, а не інвестувати в економічно вигідну енергоефективність; інституційний ухил у бік інвестицій, орієнтованих на пропозицію;

- технічні: відсутність доступних технологій енергоефективності, які прийнятні до місцевих вимог; недостатній потенціал визначення, розробки, реалізації та підтримки інвестицій в енергоефективність.

В рамках процесу керування процесом оптимізації споживання різних видів ПЕР визначаються такі заходи політики в галузі енергоефективності:

- механізми ціноутворення (змінні тарифи, де на більший рівень споживання припадає більш висока питома вартість);

- механізми регулювання та контролю (обов'язкові заходи, такі як енергетичний аудит і контроль витрат енергії; мінімальні енергетичні стандарти, цільові показники зниження енергоспоживання, зобов'язання приватних компаній щодо інвестицій в енергоефективність);

- фінансові заходи та податкові стимули (гранти, субсидії та податкове стимулювання інвестицій в енергоефективність; прямі закупівлі товарів і послуг з енергоефективності);

- механізми розвитку та перетворення ринку (інформаційні кампанії, включення питань енергоефективності в освітні програми; маркування побутових приладів і сертифікація будівель);

- технологічний розвиток (розроблення та демонстрація технологій енергоефективності);

- комерційний розвиток і створення потенціалу (створення енергосервісних компаній (ЕСКО); навчальні програми; розвиток індустрії енергоефективності);

- фінансове відновлення (поновлювані фонди для інвестицій в енергоефективність; кошти на підготовку проектів; кошти залученого фінансування).

Важливим для нас є формування енергоефективного суспільства, здатного успішно вирішувати завдання ефективного забезпечення енергоресурсами соціально-економічного розвитку країни за умови стимулюючого впливу енергетичного фактора на рівень орієнтирів цього розвитку та на оптимізацію енергетичних витрат. Критерієм енергоефективності суспільства в Україні повинен бути одержаний результат по відношенню до витрат енергії і на енергію, розуміючи під результатом як виробництво ВВП, так і досягнення високої якості життя (побуту, праці, відпочинку тощо).

2. МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД У СФЕРІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

2.1. Європейські орієнтири формування політики підвищення енергетичної ефективності

Зі світового співтовариства найбільш значних досягнень у галузі енергетичної ефективності досягли країни Європейського співтовариства (ЄС) [8, 15, 16, 18, 30, 34, 35]. Досвід у сфері енергетичної ефективності ЄС становить для України найбільший інтерес. Це пов'язано з тим, що у нашої країни з ЄС налагоджено тісні торгівельні відносини, а обсяг товарообігу з ЄС (якщо не враховувати нашу все ще актуальну енергетичну залежність від Росії) перевищує обсяг товарообігу України з іншими країнами і регіонами світу.

На початку ХХ ст. головні напрямки політики енергоефективності в Європі були пов'язані з впровадженням у всіх інституціональних секторах енергозберігаючих технологій і обладнання, активізацією використання альтернативних джерел енергії, скороченням технологічних і комерційних втрат під час виробництва, транспортування та споживання енергоносіїв.

За період з 1990 по 2005 рр. в ЄС-25 середній темп приросту ВВП становив 2%. Як наслідок, обсяги валового споживання ПЕР зросли на 12% (до 1750 млн. т у.п.), а кінцеве енергоспоживання – на 15% (до 1168 млн. т у.п.). При цьому енергоемність промислового виробництва у 2005 р. скоротилася порівняно з 1990 р. майже на 18%, ефективність використання енергоресурсів населенням – на 16%. За цей період в ЄС-25 покращився основний макроекономічний показник енергоефективності. Енергоемність його ВВП, обчислена з урахуванням паритету купівельної спроможності (ПКС), протягом 90-х рр. ХХ ст. скоротилась на 17% (з 220 до 182 г у.п./євро), а протягом 2000–2005 рр. – ще на 3% (з 185 до 179,5 г у.п./євро).

Посилення уваги країн ЄС (у першу чергу Німеччини, Італії, Франції, Швеції) до вирішення завдань із подальшого підвищення ефективності використання ПЕР обумовлюється такими причинами: наявний геоекономічний формат взаємодії країн вимагає постійного посилення їх конкурентних позицій у глобалізованому економічному просторі; триваюче погіршення цінової кон'юнктури на європейських енергетичних ринках; наявність в ЄС резервів до підвищення енергоефективності у його внутрішньому енергетичному секторі. Політику ЄС у сфері енергоефективності вигідно вирізняє наявність міцного програмного та законодавчо-нормативного підґрунтя; застосування низки адекватних інструментів та ініціатив щодо реалізації політики, функціонування дієвої системи моніторингу та контролю за їх застосуванням; комплексне поєднання з іншими напрямками державного регулювання, у першу чергу – з екологічною та економічною політикою [8, 15, 16, 18, 30, 35].

В ЄС накопичено найбільш значний досвід у сфері застосування методів технічного регулювання енергетичної ефективності [8]. Основними видами нормативних правових документів, що використовуються в ЄС, є наступні:

- регламенти (повністю обов'язкові та прямо застосовуються в усіх державах-членах);
- директиви (обов'язкові для держав-членів у частині результатів, які повинні бути досягнуті і підлягають відображенню в національній правовій базі);
- рішення (обов'язкові лише для суб'єктів, яким вони адресовані);
- рекомендації та висновки (не мають обов'язкового характеру і є декларативними документами);
- стандарти (застосовуються на добровільній основі, однак в ЄС задіяні різні заходи щодо стимулювання їх застосування).

Формування політики енергоефективності в ЄС почалося у 90-х рр. ХХ ст. з прийняттям низки Зелених книг у сфері енергетики. Слідом за Зеленими книгами були прийняті Білі книги ЄС, які містять конкретні пропозиції щодо зміни законодавства ЄС у сфері енергоефективності [39–41, 42, 44, 47, 51].

У 1991 р. було сформовано програму «Save», спрямовану на підвищення енергоефективності. У 1998 році Інструкція з енергоефективності (Communication on Energy Efficiency) встановила широкі перспективи для дії Європейської енергетичної стратегії. У 2000 році був розроблений План дій (Action Plan), згідно з яким у разі зниження енергоспоживання на 1 % щорічно, можна досягти двох третин доступного економічного потенціалу до 2010 р. (відповідає 40 % від зобов'язань, покладених на ЄС у рамках Кіотського протоколу). Прийнята у тому ж 2000 р. Європейська програма з кліматичних змін (European Climate Change Program) визначила найбільш ефективні економічні та екологічні дії, які дозволять ЄС виконати прийняті зобов'язання за Кіотським протоколом, де особливо важливе місце відведено енергетичним питанням. У 2003 р. була схвалена Програма енергетично інтелектуальної Європи (Energy Intelligent Europe), до якої як підпрограма увійшла програма «Save».

На сьогодні в ЄС діє значна кількість регламентів і директив, спрямованих на реалізацію положень, визначених Зеленими і Білими книгами. Основним інструментом регулювання питань енергетичної ефективності в ЄС є регламенти, директиви і стандарти. У практиці технічного регулювання енергетичної ефективності в ЄС діють два основних методи – маркування енергетичної ефективності та встановлення вимог на екодизайн продукції (екологічно-орієнтоване проектування).

Енергоефективність у країнах ЄС у 2000-х роках досяглася здебільшого не за рахунок впровадження нових енергозберігаючих технологій, а за рахунок змін у методах і способах управління. При цьому, наприклад, енергоефективність окремої компанії розглядалася як використання енергетичних ресурсів із застосуванням такого обладнання і технологій, які за існуючого рівня розвитку техніки та дотримання вимог до охорони довкілля забезпечують максимальну конкурентоспроможність та стійкість розвитку компанії.

ЄС одним із перших почав розробляти політику у сфері енергетичної безпеки, тому його досвід може бути використаний як база для формування іншими країнами власної енергетичної політики. Зважаючи на рівень розвитку української економіки, для нас бажаним є детальний аналіз тенденцій в енергетичній політиці Євросоюзу для забезпечення захисту національних інтересів нашої держави. Так, в ЄС 19 жовтня 2006 р. затверджено «План дій з енергоефективності країн ЄС», що містить 75 ключових заходів, пріоритетними з яких були визначені [16, 18]:

1) запровадження нових стандартів енергоефективності для різноманітних споживчих товарів, зокрема, котлів, копіювальної та телевізійної техніки, освітлювальних приладів тощо (з 2007 р.);

2) запровадження нових енергетичних стандартів для житлових приміщень і сприяння спорудженню приміщень з низькими енергетичними витратами, так званих «пасивних будинків» (2008–2009 рр.);

3) підвищення ефективності виробництва та розподілу електроенергії (2007–2008 рр.);

4) створення законодавчої бази для забезпечення скорочення до 2012 р. шкідливих викидів автомобілів до 120 г/км (2007 р.);

5) активізація процесу фінансування банками інвестиційних проектів із підвищення енергоефективності, розроблених для малого і середнього бізнесу та ЕСКО (2007–2008 рр.);

6) підвищення рівня ефективності споживання енергоресурсів у країнах, що

приєдналися до Європейського Співтовариства;

7) застосування податкових інструментів, узгоджене із підготовкою Зеленої книги з непрямого оподаткування в 2007 р.;

8) проведення відповідних інформаційних та освітніх кампаній;

9) підвищення енергоефективності на міських територіях шляхом виконання «Наказу для мерів», у якому зібрані найкращі практики у цій сфері;

10) підписання міжнародних угод для стимулювання енергоефективності у міжнародному масштабі.

У грудні 2003 р. брюссельський саміт Європейської ради прийняв Європейську стратегію безпеки (ЄСБ). Крім таких загроз, як військові конфлікти, убогість, голод, хвороби, в ЄСБ особливе місце відведено стану і тенденціям розвитку світового паливно-енергетичного комплексу (ПЕК), який спричиняє значний вплив на розвиток відносин між країнами не лише на регіональному рівні, а й у загальносвітовому масштабі [6, 8].

У вересні 2007 р. Секретаріатом Енергетичної Хартії в рамках документу «Розвиток енергетичної політики, завдання і можливості» проаналізовано стан забезпечення енергоефективності в Європі. Зазначено, що в європейських країнах з початку ХХІ ст. підвищується ступінь опрацювання політики в галузі енергоефективності, а також здійснюється періодичне уточнення політики з урахуванням мінливих умов і пріоритетів. Пріоритет питань енергоефективності на міжнародному рівні ніколи ще не був настільки високий. Однак є факти, які свідчать про незбалансованість пріоритетів у сфері енергоефективності та відновлюваних джерел енергії, причому у багатьох випадках економічні можливості підвищення енергоефективності не реалізуються.

Новітня європейська політика енергоефективності формується на вузловому перетині енергетичної, екологічної та економічної політик Європейського Співтовариства [16, 18–20]. У 2007 р. Європейська Комісія розробила документ «Енергетична політика для Європи», в якому вказані напрямки діяльності в коротко- і довгостроковій перспективі для всіх учасників інтеграційного об'єднання, а також визначено цілі енергетичної політики Євросоюзу [39]. Для усунення загроз енергетичній безпеці необхідним є комплекс дій, що включає боротьбу зі зміною клімату, зменшення зовнішньої залежності ЄС від імпортованих вуглеводнів, сприяння економічному зростанню і створенню нових робочих місць.

Законодавче закріплення та офіційний початок спільної енергетичної політики Європейського Союзу був закладений підписанням у 2007 р. і вступом у силу в 2009 р. Договору про реформу (Лісабонського договору), ст. 194 якого визначає такі цілі енергетичної політики: забезпечити функціонування енергетичного ринку; гарантувати безпеку поставок енергоносіїв в Союз; заохочувати енергоефективність та енергозбереження, а також розвиток нових і відновлюваних видів енергії; сприяти об'єднанню енергетичних мереж [47].

У 2010 р. закінчилася дія 10-річної «Лісабонської стратегії» на 2000–2010 рр. У 2000 р. метою Лісабонської стратегії було створення «найбільш конкурентоспроможної та динамічної економіки знань у світі» до 2010 р. У 2005 р. на перше місце постало завдання створення нової зайнятості та зростання. На зміну цим невиконаним цілям, включаючи збільшення витрат на НДР до 3% ВВП, нова десятирічна «Стратегія 2020» висуває три напрямки – «м'яке» зростання (стимулювання знань, інновацій, освіти і цифрового суспільства), «стійке» зростання (клімат, енергетика і мобільність) та «соціальне» зростання (зайнятість і професійне зростання, боротьба з бідністю).

В опублікованій у листопаді 2010 р. стратегії «Енергетика 2020» [41], яка була підготовлена Європейською Комісією до лютневого 2011 р. саміту ЄС, вперше

присвяченого питанням європейської енергетичної безпеки, поставлено головне завдання європейської енергетичної політики: забезпечити безперебійну фізичну доступність енергетичних продуктів і послуг на ринку за прийнятною для всіх споживачів (приватних осіб і підприємств) ціною, за одночасного сприяння більш широким соціальним та екологічним цілям ЄС. На підставі даної стратегії, а також прийнятих 4 лютого 2011 р. рішень Європейської Ради [40], можна зробити висновок, що енергетична політика ЄС мала реалізовуватися за наступними напрямками:

- диверсифікація поставок енергоносіїв з метою зниження залежності від Росії – основного постачальника вуглеводнів до ЄС;
- відродження атомної енергетики із застосуванням сучасних технологій будівництва для забезпечення повної безпеки експлуатації АЕС;
- розвиток сектора альтернативних і відновлюваних джерел енергії для скорочення споживання нафти і газу, забезпечення електроенергією віддалених населених пунктів, а також зниження обсягів викидів вуглекислого газу в атмосферу;
- впровадження енергозберігаючих технологій, які дадуть можливість не тільки зберегти виробництво на колишньому рівні, а й знизити енергоємність економіки.

Підтримка інновацій – основа європейської антикризової політики. Восени 2008 р. в ЄС було розроблено план заходів щодо виходу європейської економіки з кризи, що передбачає комплекс короткострокових фінансових заходів і довгострокових заходів структурного характеру. При цьому структурні заходи, спрямовані на створення нової, післякризової «зеленої» та «інтелектуальної» економіки, заснованої на інноваціях, покладено в основу європейської антикризової політики.

У сфері енергетики згідно європейського Плану розвитку нових технологій в галузі альтернативної енергетики (SET-план) нові заходи спрямовані на стимулювання витрат на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи енергетичного спрямування. План передбачає розвиток 8 пріоритетних областей низьковуглецевої енергетики: водень і паливні елементи; вітрова енергія; енергія сонця; біопаливо; «інтелектуальні» електромережі; уловлювання, транспортування та зберігання викидів; ядерний синтез; стійкий ядерний розпад (четверте покоління).

Незважаючи на фінансові проблеми, ЄС намагається виконати свої зобов'язання щодо переходу до низьковуглецевої економіки, розробляючи політику і заходи для її реалізації, в тому числі: дотримати орієнтири амбітних планів «20/20/20» щодо скорочення шкідливих викидів на 20%, досягнення 20% частки відновлювальних джерел енергії в енергоспоживанні до 2020 р. і зростання на 20% енергоефективності до 2020 р.; формування ціноутворення на викиди шляхом торгівлі квотами; податкові стимули; створення єдиного енергетичного внутрішнього ринку; проведення узгодженої міжнародної енергетичної політики. Європейські експерти розробляють прогнози щодо можливості переходу ЄС до 2050 р. на практично повне забезпечення його енергетичних потреб альтернативними джерелами енергії. Для досягнення цих цілей ЄС необхідно в найближчі 10 років витратити на наукові дослідження та інновації 67,5–80,5 млрд. євро.

За останні роки енергетичний стратегічний план отримав подальший розвиток: були випущені новий «Зелений» документ з енергетичної ефективності (Green Paper on Energy Efficiency), а також інші актуальні документи: Стратегічний план з енергетичних технологій (Strategic Energy Technology Plan) і Європейська енергетична політика (Energy Policy for Europe), у 2009 р. було прийнято Третій енергетичний пакет; а у 2011 р. – Європейську стратегію сталої, конкурентної і безпечної енергії. У березні 2013 р. відбулася презентація Зеленої книги «Цілі ЄС в галузі енергетики та захисту клімату до 2030».

Вже у листопаді 2016 р. Європейська комісія запропонувала встановити новий цільовий показник зростання енергетичної ефективності – на 30% до 2030 р. і внести відповідні зміни до Директиви 2012/27/ЄС про енергетичну ефективність [53]. ЄС прийняв ряд заходів щодо підвищення енергетичної ефективності:

- щорічне зниження на 1,5% у обсягах продажів енергії;
- країни ЄС забезпечують енергоефективне оновлення будинків, що перебувають у власності держави або винаймаються центральним урядом, у обсягах щонайменше 3% на рік;
- обов'язкові сертифікати енергоефективності, які супроводжують продаж і оренду будівель;
- мінімальні стандарти енергетичної ефективності та маркування для різних товарів, таких як котли, побутові прилади, освітлення та телевізійна техніка (EcoDesign);
- підготовка в країнах ЄС національних планів дій щодо підвищення енергетичної ефективності кожні три роки;
- заплановане встановлення близько 200 мільйонів смарт-лічильників для електричних мереж і 45 мільйонів лічильників газу до 2020 року;
- великі компанії повинні проходити енергетичний аудит, принаймні один раз на чотири роки;
- захист прав споживачів, щоб отримати легкий і вільний доступ до даних про обсяги споживання енергії в режимі реального часу.

Важливою складовою досягнення країнами ЄС високих показників у сфері енергоефективності є розроблення спеціальних директив. У 1992 р. в ЄС було прийнято Директиву 92/75/ЄС, яка стосується маркування та стандартизації інформації про споживання енергії або інших ресурсів побутовими приладами [1, 8]. Ця директива встановила загальні вимоги щодо маркування енергоефективності даного обладнання. Модель маркування, прийнята в країнах ЄС, припускала інформування споживачів про економічність продукції, її експлуатаційні характеристики і поділ однорідних побутових електричних приладів на 7 класів, починаючи від найбільш енерговитратних (клас G) і закінчуючи найбільш ефективними (клас A). Введена 18 червня 2010 р. нова Директива 2010/30/ЄС з маркування етикеткою енергетичної ефективності поширює сферу регулювання на промислові і торгівельні прилади та обладнання. Нова Директива охоплює продукцію, яка сама не споживає енергію, але може мати значний прямий або непрямий вплив на її економію (наприклад, огорожувальні конструкції будівель і споруд). Затверджуються також і три нових класи енергоефективності: A+, A++ та A+++.

Прийнята у 2005 р. Директива 2005/32/ЄС встановила вимоги, які стосуються екологічної та енергетичної складових продукції [1, 8]. Відповідно до цієї Директиви виробники продукції зобов'язані вживати заходів для зменшення споживання енергії та інших негативних впливів на навколишнє середовище на всіх стадіях життєвого циклу продукції. Цей підхід отримав назву «екодизайн» – від ресурсів до утилізації в рамках ланцюжка: природні ресурси – виробництво – транспортування – експлуатація – утилізація.

З метою розширення сфери вищевказаної директиви у 2009 р. було прийнято Директиву 2009/125/ЄС про екодизайн, що передбачає включення в неї не тільки енергоємної, а й деяких виробів, що впливають на енергоспоживання (наприклад, сантехніки). Формуються такі етапи життєвого циклу продукції: визначення сировини і матеріалу, проектування, виробництво, пакування, транспортування, реалізація, встановлення, використання, обслуговування, утилізація. Для кожного етапу життєвого циклу продукції екологічні аспекти оцінюються за наступними параметрами,

встановленими Директивою: очікувані витрати сировини, матеріалів, енергії та інших ресурсів; очікувані викиди в атмосферу, воду або ґрунт; забруднення через фізичні фактори середовища; можливість повторного використання, рециркуляції та утилізації матеріалів і / або енергії.

При цьому існуючі вимоги до маркування продукції етикеткою енергетичної ефективності, а також добровільне нанесення екологічної етикетки, продовжують застосовуватися поряд з вимогами, встановленими Регламентами щодо екодизайну. В ЄС вже прийняті Регламенти щодо екодизайну для конкретних груп товарів.

Еволюція політики підвищення енергоефективності промисловості в ЄС може бути охарактеризована наступним чином:

1980 – 1990 рр.: фінансові субсидії (ефективний захід, але залежить від державного бюджету);

1990 – 2000 рр.: угода на добровільній основі (у багатьох країнах не призводить до зміни бізнесу – Business as usual); моніторинг;

2000 – 2100 рр.: торгівля емісійними квотами, білі сертифікати / облігації; проблеми з ціною сертифікатів; екодизайн / маркування успішно застосовується для стандартизованої продукції;

> 2010 рр.: енергоменеджмент; зв'язок зі зниженням податків; інтелектуальні мережі в галузі енергетики згідно концепції Smart Grid (підхід «знизу – вгору»).

Саміт ЄС, що відбувся 22 травня 2013 р., (другий в історії ЄС саміт, присвячений питанням енергетики) на політичному рівні констатував зміну пріоритетів енергетичної політики ЄС: замість «сталого енергії» на перший план виходить «конкурентоспроможна енергія» [23]. Основним пунктом порядку денного саміту було питання про високі ціни на енергоносії та їх вплив на конкурентоспроможність економіки ЄС. І це не дивно – в умовах, коли 2012 року ціна на газ в Європі була в чотири рази вища, ніж у США, а на електроенергію – в два рази. Це змусило замислитися як про конкурентоспроможність промисловості ЄС на глобальних ринках, особливо з урахуванням проекту створення зони вільної торгівлі між ЄС і США, так і про соціальну справедливість, оскільки громадянам з низькими доходами все складніше сплачувати за комунальними рахунками. Саміт став найпомітнішою віхою в розвитку європейської енергетичної політики після прийняття у 2009 р. Третього енергетичного пакету. Видатні представники енергетичної галузі безпосередньо звернулися до лідерів ЄС із закликом внести кардинальні зміни в енергетичну політику Брюсселя.

З кінця ХХ ст. енергетична політика Європейського Союзу була націлена на енергетичну безпеку – забезпечення громадян і бізнесу «безпечною, стійкою і конкурентоспроможною» енергією. Безпечна енергія означає надійні поставки, стійка – боротьбу зі змінами клімату, конкурентоспроможна – невисокі ціни на енергоресурси, що дозволяло підтримувати конкурентоспроможність економіки ЄС.

Сьогодні перед енергетичною політикою ЄС постала амбітна задача забезпечити конкурентоспроможність європейської економіки шляхом реіндустріалізації. Якщо у 2010 р. частка промисловості в сукупному ВВП становила 16 %, то до 2020 р. Європейська Комісія хотіла б бачити цей показник на рівні 20 %.

За офіційними оцінками Єврокомісії, без серйозних додаткових зусиль неможливо виконати існуючу індикативну мету в галузі енергозбереження – забезпечити 20-ти відсоткове збільшення енергоефективності до 2020 року. Багато країн ЄС не готові вкладати додаткові кошти в проекти енергозбереження з урахуванням жорстких екологічних обмежень. У підсумку прийнята 25 жовтня 2012 р. Директива 2012/27/ЄС про енергоефективність не передбачає введення обов'язкових нормативів (зберігається принцип індикативного планування), а всі передбачені Директивою заходи, навіть за офіційними оцінками, забезпечать збільшення

енергоефективності лише на 17 %. Ряд змін до Директиви 2012/27/ЄС про енергоефективність, запропоновані у листопаді 2016 року, покликані посилити значення енергоефективності у політиці країн ЄС і забезпечити виконання раніше визначених завдань.

Все ширше визнається, що пріоритетний розвиток відновлюваної енергетики супроводжується цілою низкою проблем, насамперед занадто великими витратами, які важким тягарем лягають на державні бюджети і кінцевого споживача. Відповідно до внутрішньої доповіді Єврокомісії (висновки оприлюднено 16 жовтня 2011 року в The Financial Times), скорочення викидів парникових газів і розвиток відновлюваної енергетики призведуть до істотного підвищення цін на електроенергію протягом найближчих 20 років.

Зміна пріоритетів наочно продемонстрована першою фразою Висновку Європейської ради: «У сучасному економічному контексті ми повинні мобілізувати всі наші політики на підтримку конкурентоспроможності, [створення] робочих місць і [стимулювання економічного] зростання». З конкретних рішень варто згадати наступне. Запропоновано внести зміни до правил надання державної підтримки енергетики. Зокрема, вирішено усунути «екологічно або економічно шкідливі субсидії, включаючи субсидування викопного палива» і розробити «ефективні та економічно обґрунтовані схеми підтримки відновлювальної енергетики та забезпечення адекватної кількості генеруючих потужностей». Під гаслом диверсифікації енергетичних поставок вперше основна увага приділяється не поставкам ззовні, а розвитку виробництва енергії на території ЄС. Мова, у першу чергу, йде про нетрадиційні вуглеводні.

Умовами подальшого розвитку НВДЕ названі «їх економічна ефективність, розвиток ринкових механізмів і стабільність мереж». Традиційно велика увага в документі приділяється енергоефективності, яка «може внести значний внесок у протидію нинішній динаміці цін на енергію». Отже, на сьогодні відбулися зміни пріоритетів енергетичної політики ЄС, стався перехід: замість сталої енергії – конкурентоспроможна.

У Європі задіяно весь спектр інструментів політики – від інформаційної підтримки до фінансового стимулювання, фіскальної політики та заходів регулювання. Однак у масштабах всього регіону такі інструменти застосовуються нерівномірно і незбалансовано. Багато країн з перехідною економікою, особливо деякі члени СНД, не повною мірою використовують наявні інструменти (зважаючи на відсутність політичної прихильності або дефіциту ресурсів). В інтересах підтримки політики в галузі енергоефективності та охорони навколишнього середовища необхідно заохочувати продовження реформи порядку встановлення цін на енергоносії і відмову від субсидій, що негативно позначаються на навколишньому середовищі.

Всім країнам необхідно забезпечити створення ефективних систем моніторингу та оцінювання для проведення регулярних оцінок ходу реалізації політики та програм у сфері енергоефективності. Дуже важливе значення для просування політики енергоефективності має міжнародне співробітництво. Міжнародне співтовариство надає даному процесу потужний політичний імпульс, забезпечує базу для порівняльного аналізу та можливості щодо нарощування потенціалу, розвитку технологій та фінансування.

2.2. Формування політики енергоефективності Міжнародним енергетичним агентством

Найбільш авторитетною організацією, що формує світову політику у сфері енергетичної ефективності, є Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) [16, 18, 20, 30, 35]. Взаємодія з МЕА, поза сумнівом, створює сприятливі передумови використання міжнародного досвіду підвищення енергетичної та екологічної ефективності в країні. Зазначимо, що МЕА є незалежною інституцією, яка реалізує комплексну програму енергетичного співробітництва двадцяти дев'яти країн-членів Організації економічного співробітництва та розвитку В організації представлені більшість країн Європейського Союзу, США, Канада, Австралія, Японія, Корея.

МЕА запропонувало низку політичних заходів з енергетичної ефективності учасникам самітів «Великої вісімки» у 2006, 2007 і 2008 рр. Зведений комплекс рекомендацій цих самітів, що стосується 25 сфер діяльності в семи пріоритетних областях включає: міжгалузеву діяльність; будівлі; побутові прилади; освітлення; транспорт; промисловість; системи електропостачання (рис. 2.1). Цей комплекс рекомендацій було узагальнено МЕА у 2009 р. у рекомендаціях «Політика енергоефективності» та оновлено у 2011 р. [54]. Рекомендації МЕА можуть і мають бути основою для формування політики енергетичної ефективності в окремих країнах і регіонах.



Рисунок 2.1 – Рекомендації МЕА щодо політики підвищення енергетичної ефективності у ключових сферах

Таким чином, рекомендації МЕА щодо реалізації політики у сфері підвищення енергоефективності поділяються на групи [27, 43, 54]:

– міжсекторальні заходи політики: заходи щодо стимулювання інвестицій в енергетичну ефективність; національні завдання і стратегії в галузі енергетичної

ефективності; дотримання, реалізація, контроль і оцінка заходів з підвищення енергетичної ефективності; індикатори енергетичної ефективності; моніторинг та звітність про прогрес у відповідності до рекомендацій МЕА з енергетичної ефективності;

– будівлі: будівельні норми і правила для нових будівель; пасивні будинки та будинки нульової енергії; пакет політичних заходів, спрямованих на підвищення енергетичної ефективності в існуючих будівлях; схеми сертифікації будівель; підвищення енергетичної ефективності світлопрозорих конструкцій;

– побутові прилади та обладнання: обов'язкові вимоги щодо характеристик енергетичної ефективності товарів і обладнання та їх маркування; моделі електронного і мережевого обладнання низької потужності, включаючи моделі з режимом «стендбай»; телевізори, DVD-програвачі, ресивери та інше теле- й відеообладнання для домашнього використання; енергетичні стандарти промислових випробувань і протоколи вимірювання;

– освітлення: поступове виведення з експлуатації ламп розжарювання і перехід на освітлення відповідно до вимог передових практик у цій галузі; забезпечення освітлення низької вартості в будівлях, не пов'язаних з постійним проживанням, і поступове скорочення неефективного освітлення;

– транспорт: ефективні шини; обов'язкові стандарти паливної ефективності для легких вантажівок; економія палива важкими вантажівками; еководіння;

– промисловість: збір надійних даних та інформації про енергетичну ефективність в сфері промисловості; енергетичні характеристики електродвигунів; допомога у розвитку можливостей енергетичного менеджменту; пакет заходів, спрямованих на підвищення енергетичної ефективності на малих і середніх підприємствах;

– комунальні послуги: схеми підвищення енергетичної ефективності кінцевого споживання енергії у сфері комунальних послуг.

Запропоновані рекомендації МЕА з питань реалізації політики енергоефективності відповідають жорстким критеріям. Рекомендація вважається обґрунтованою, якщо вона здатна призвести до економії значних обсягів енергії за низьких витрат; спрямована на вирішення існуючих проблем недосконалості ринку і подолання ринкових бар'єрів; націлена на заповнення значних прогалів в існуючих політичних заходах, а також щодо неї існує певний консенсус на міжнародному рівні.

Розроблені МЕА рекомендації стосуються не всіх можливих заходів, але створюють корисну основу для їх упорядкування та порівняння досягнень країн у цій галузі. У 2009 р. МЕА склало рейтинг реалізації заходів політики з підвищення енергоефективності в країнах «Великої вісімки» в рамках Гленігльського плану дій [3, 8].

Згідно рекомендацій МЕА важливо забезпечити в комплексі дотримання, контроль, реалізацію та оцінку заходів з підвищення енергоефективності. Уряд повинен гарантувати, що обов'язкові та добровільні заходи підвищення енергетичної ефективності отримують належний моніторинг, втілюються в життя і оцінюються з точки зору максимального їх дотримання. Як мінімум, вони повинні включати в себе: розгляд і планування оптимальних процедур в рамках визначених термінів, формулювання нових політик і заходів з підвищення енергоефективності; створення правової та базової інфраструктури для забезпечення відповідності вимогам енергоефективності; забезпечення прозорості та справедливості процедур оцінювання і дотримання заходів з підвищення енергоефективності, а також види методів, набору інструментів моніторингу; забезпечення регулярної та публічної звітності про хід моніторингу, включаючи випадки порушень; створення і впровадження пакету правозастосовних дій, сумірних з масштабом порушень і вартістю неодержаної

економії енергії; створення і впровадження надійної системи для оцінки успіху політик і програм після їх впровадження.

Уряди, які вже встановили стандарти енергетичної ефективності для нових будівель, повинні суттєво посилити ці стандарти. Для нових будівель стандарти енергоефективності повинні бути встановлені центральним урядом або місцевими органами самоврядування та мають бути націлені на мінімізацію загальних витрат (цін) протягом 30 років. Уряд повинен підтримувати і заохочувати спорудження будівель з низьким або нульовим споживанням енергії (пасивні будинки – ПБ, будинки нульової енергії – БНЕ) і забезпечити доступність таких будівель на ринку. ПБ та БНЕ повинні використовуватися як орієнтир для стандартів енергоефективності в оновленні будівельних норм і правил.

Обов'язковою є схема енергетичних сертифікатів, яка містить інформацію про енергетичну ефективність будівель і основні можливості енергозбереження для покупців і орендарів будівлі.

Необхідно створити структуру, яка гарантуватиме постійну доступність інформації про енергозбереження всім учасникам відносин у сфері будівель.

Уряди мають прийняти обов'язкові вимоги енергетичної ефективності також там, де це необхідно, порівняльне маркування енергетичної ефективності в усьому спектрі обладнання і техніки відповідно до кращих міжнародних прикладів. Необхідно поетапно вивести з обігу неефективні освітлювальні лампи настільки швидко, наскільки це можливо з комерційної та економічної сторони, з установленням відповідних термінів і завдань, а також із забезпеченням достатньої кількості енергоефективних ламп високої якості.

Уряди повинні прискорити поетапну відмову від неефективних технологій вуличного освітлення, таких як освітлення ртутними лампами, а також стимулювати впровадження енергоефективних альтернатив освітленню від електроенергії, отриманої за рахунок спалювання палива в місцях, не підключених до мережі, наприклад, за допомогою підтримки поширення світлодіодного освітлення на сонячній енергії. Уряди повинні прийняти нові обов'язкові стандарти паливної ефективності для легкових автомобілів, якщо на сьогоднішній день такі стандарти відсутні, а якщо такі стандарти вже прийняті, то необхідно зробити їх більш жорсткими.

Уряди мають представити стандарти паливної ефективності для вантажних автомобілів і пов'язані з ними заходи політики, включаючи маркування та методи фінансового стимулювання, засновані на паливній ефективності вантажних автомобілів. Важливо зробити екологічне водіння центральним компонентом підвищення енергетичної ефективності в транспортному секторі і зниження викидів CO₂.

Урядам важливо підтримувати роботу МЕА за індикаторами енергетичної ефективності, покладеними в основу важливого аналізу політик, гарантуючи, що точні дані щодо енергоємності в секторі промисловості регулярно доповідаються в МЕА. Слід вивчити перешкоди на шляху оптимізації ефективного використання енергії в системах з електроприводом, розробляти і впроваджувати пакети політик, спрямовані на подолання цих перешкод, а також розглянути можливість ефективної допомоги у розвитку енергетичного менеджменту через розвиток та підтримку інструментів, тренінгів, сертифікації та підвищення кваліфікації фахівців у цій галузі. Необхідно розглянути впровадження механізмів, які визначають стимули надання економічних заходів з енергозбереження для споживачів кінцевої енергії у сфері комунальних послуг, а саме: формування нормативної бази, що дозволяє відірвати доходи і прибуток цих компаній від обсягу продажу енергоносіїв і дозволяє на рівноправній основі в інвестиційному плані компанії конкурувати покупцеві ефективного обладнання чи

технологій з нарощуванням генерації; встановлення енергопостачальним компаніям систематично зростаючих завдань з підвищення енергоефективності. Має бути створений ринок відповідних зобов'язань, а витрати повинні покриватися з тарифів і доходів від продажу «білих сертифікатів». Зобов'язання мають кореспондуватися з добровільним або обов'язковим обмеженням на викиди CO₂.

У пропозиціях МЕА в рамках формування політики підвищення енергоефективності також розглянуті інструменти ціноутворення, питання субсидій з центрального бюджету на підтримку реалізації регіональних програм енергозбереження, економічне стимулювання, інформаційні інструменти.

Досвід провідних країн підтверджує, що органи державного управління України, учасники процесів впровадження енергоефективності та приватний сектор повинні об'єднати зусилля, щоб досягти необхідного масштабу і своєчасного впровадження енергоефективності, необхідної для сталого економічного розвитку. Міжнародний досвід свідчить, що за відсутності скоординованої національної політики і чіткого керівництва на найвищому рівні заходи з підвищення енергоефективності не приносять суттєвих результатів.

Експертами виділяються заходи швидкої віддачі та базові заходи.

Заходи швидкої віддачі – це заходи, які можна розробити менш ніж за один рік та які можуть мати значний ефект за помірних витрат. Приклади подібних рішень: інформаційна кампанія зі зростання рівня обізнаності в питаннях підвищення енергоефективності; збільшення термінів бюджетного планування, запровадження права розпоряджатися зекономленими енерговитратами, а також встановлення правил закупівель, які стимулюють використання енергоефективних технологій; реорганізація муніципальних теплових компаній в комерційні підприємства або приватно-державні партнерства тощо.

Базові заходи являють собою основу політики підвищення енергоефективності та сприяють швидшому здійсненню фінансово виправданих інвестицій: стандарти енергоефективності в таких секторах як будівлі, промислове обладнання, ефективність використання палива; програми керування попитом; підвищення енергоефективності як умова надання субсидій на проведення капітального ремонту; скоординовані плани з теплопостачання; стимулювання фінансування енергоефективних проектів банками і лізинговими компаніями. Низьковитратні, вискоелективні заходи усунуть основоположні причини низької енергоефективності, а також сприятимуть підвищенню фінансового потенціалу до рівня економічного. Вони пов'язані зі значно вищими початковими витратами, проте більшість з них також гарантує більшу економію енергоресурсів.

3. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ В УКРАЇНІ

3.1. Стан енергоспоживання та енерговикористання

Порівняно з іншими країнами світу енергоємність ВВП України є досить високою, що визначає низьку конкурентоспроможність економіки. За даними Держенергоефективності енергоємність ВВП України з 2008 по 2012 рік змінювалася в незначній мірі (від 0,635 кг у.п./грн. у 2008 р. до 0,621 кг у.п./грн. у 2012 р., тобто зменшення всього на 2,2 %), що свідчить про недостатню ефективність реалізації політики енергоефективності [1, 4, 11, 27, 30, 32, 33, 38, 39, 41, 43-45]. Серед бар'єрів на шляху політики енергоефективності в Україні залишаються: недостатнє усвідомлення значущості енергоефективності; достатність статистичних даних і невисокий рівень обізнаності фахівців; «розмитість» або суперечливість стимулів; екологічні фактори; недостатньо прозора і зрозуміла споживачам методологія встановлення тарифів; високі транзакційні витрати; відсутність конкуренції [27, 30, 32, 33]. Ці бар'єри мають бути подолані, якщо ми хочемо в найкоротші терміни сформувати в Україні енергоефективне суспільство подібне до того, яке створено в багатьох європейських країнах.

Починаючи з 2014 р., енергоефективність та енергозаощадження стали пріоритетними напрямками подальшого функціонування вітчизняної економіки [26], проте рівень енергоємності ВВП України за даними Світової енергетичної ради – WEC лишається у 2,5–3 рази вищим, ніж у більшості європейських країн (рис. 2.2, побудовано за даними сайту WEC).

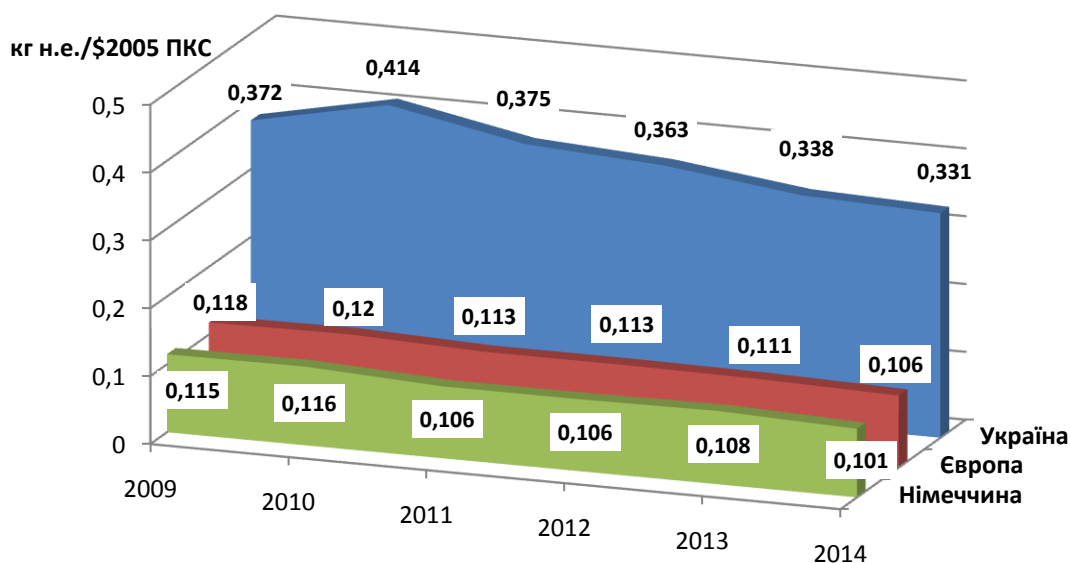


Рисунок 2.2 – Первинна енергоємність ВВП України, порівняно з Європою та Німеччиною, 2009-2014 рр. (кг н.е./\$2005 ПКС)

Рівень енергоємності ВВП України у 2014 році за паритетом купівельної спроможності (ПКС) у цінах 2005 р. (кг нафтового еквіваленту на 1 дол. США – кг н.е./\$2005): Німеччина – 0,1; Угорщина – 0,12; Польща – 0,13; Чехія – 0,16; Україна – 0,33 [46], що зумовлено переважанням галузей первинної переробки, техніко-технологічною відсталістю основних засобів найбільш енергоємних галузей промисловості.

Порівняльна оцінка показників функціонування енергетичного сектору та інших галузей економіки України й держав Європейського Союзу також свідчить про значне відставання нашої держави у сфері енергетичної ефективності, зокрема:

– на транспортування електроенергії в Україні витрачається 12,3 % її надходження до електромереж, тоді як в Європі цей показник складає 7,56 %, а в Німеччині – 3,74 %;

– енергоємність виробництва сталі на українських металургійних комбінатах сягає 518 кг н.е./т, а на меткомбінатах ЄС – у 1,8 разів менше (285 кг н.е./т).

Детальна інформація про показники енергоефективності та викидів CO₂ в Україні, Європі в цілому та у Німеччині [46] представлена в табл. 1–3, де використано наступні позначення одиниць вимірювання:

koe/\$05p – кг н.е./\$2005ПКС – кг нафтового еквіваленту / на один дол. США за паритетом купівельної спроможності у цінах 2005 р.;

kCO₂/\$05p – кгCO₂/\$2005ПКС – кг викидів CO₂ / на один дол. США за паритетом купівельної спроможності у цінах 2005 р.;

tCO₂/cap – т CO₂/д.н. – т викидів CO₂ / на душу населення;

toe/t – т н.е./т – т нафтового еквіваленту / на тону виробленої продукції;

kWh/cap – кВт·год./д.н. – кВт·год. / на душу населення;

kWh/hh – кВт·год./д.г. – кВт·год. / на одне домашнє господарство;

tCO₂/dw – т CO₂/житл. – т CO₂ / на одне житлове приміщення;

m²/khab – м²10⁻³/д.н. – м² 10⁻³/ на душу населення;

pkm/hab – пас.·км/п. – пасажиро-кілометри / на 1 потяг;

kWh/k\$05p – кВт·год.10⁻³/\$2005ПКС – кВт·год. / на 1 тис. дол. США за паритетом купівельної спроможності у цінах 2005 р.;

k\$05ppa – \$2005ПКС/д.н. – тис. дол. США за паритетом купівельної спроможності у цінах 2005 р. / на душу населення;

\$05p/l – \$2005 ПКС/л – дол. США за паритетом купівельної спроможності у цінах 2005 р. / на 1 л;

USc05/kWh – USc2005ПКС/кВт·год. – центів США за паритетом купівельної спроможності у цінах 2005 р. / на 1 кВт·год.

Таблиця 1

Показники енергоефективності та викидів CO₂ в Україні

	Од. вимір.	1990	2000	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	1990/14 (%/рік)	2000/14 (%/рік)
Основні показники												
Первинна енергоемність (за паритетом купівельної спроможності - ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,500	0,614	0,468	0,372	0,414	0,375	0,363	0,338	0,331	-1,7	-4,3
Первинна енергоемність, крім традиційних видів палива (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,499	0,613	0,467	0,367	0,409	0,370	0,358	0,333	0,325	-1,8	-4,4
Первинна енергоемність, приведена до структури ЄС (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,420	0,586	0,406	0,322	0,351	0,305	0,289	0,270	0,260	-2,0	-5,6
Кінцева енергоемність (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,316	0,345	0,247	0,210	0,218	0,212	0,205	0,197	0,186	-2,2	-4,3
Кінцева енергоемність, приведена до структури ВВП 2005 р. (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,297	0,366	0,247	0,208	0,210	0,195	0,186	0,177	0,167	-2,4	-5,5
Кінцева енергоемність, приведена до економічної структури ЄС (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,265	0,329	0,214	0,181	0,185	0,172	0,163	0,157	0,146	-2,5	-5,6
Співвідношення кінцевої / первинної енергоемностей	%	65,8	57,1	58,8	60,0	56,8	61,2	61,4	62,4	59,5	-0,4	0,3
Інтенсивність викидів CO ₂ (ПКС)	кг CO ₂ /\$2005 ПКС	1,34	1,37	1,03	0,826	0,854	0,850	0,832	0,786	0,731	-2,5	-4,4
Викиди CO ₂ на душу населення	т CO ₂ /д.н.	12,5	5,87	6,65	5,52	5,97	6,28	6,17	5,95	5,17	-3,6	-0,9
Промисловість												
Енергоемність сукупного випуску (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,433	0,568	0,407	0,326	0,330	0,306	0,290	0,267	0,257	-2,2	-5,5
Питомі витрати на виробництво сталі	т н.е./т	0,393	0,387	0,517	0,577	0,556	0,546	0,547	0,518	0,518	1,2	2,1
Частка електричних процесів у виробництві сталі	%	7,62	3,10	9,83	4,48	4,49	4,47	6,03	5,95	6,18	-0,9	5,0
Інтенсивність викидів CO ₂ у сукупному випуску (ПКС)	кг CO ₂ /\$2005 ПКС	0,723	0,867	0,840	0,618	0,650	0,636	0,602	0,557	0,527	-1,3	-3,5
Транспорт												
Енергоемність транспорту у ВВП (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,043	0,035	0,028	0,031	0,030	0,028	0,029	0,028	0,027	-1,9	-1,8
Перевезення пасажирів залізницею	пас. · км/п.	1465	1053	918	886	925	921	917	913	880	-2,1	-1,3
Частка біопалива в обсягах енергоспоживання автомобільним транспортом	%	0	0	0	0	0	0	0	0,549	0,600	n.a.	n.a.
Інтенсивність викидів CO ₂ у ВВП (ПКС)	кг CO ₂ /\$2005 ПКС	0,123	0,094	0,075	0,083	0,081	0,076	0,078	0,075	0,072	-2,2	-1,9
Викиди CO ₂ на душу населення	т CO ₂ /д.н.	1,15	0,405	0,485	0,552	0,566	0,562	0,576	0,566	0,507	-3,3	1,6

Продовження табл. 1

Домогосподарства													
Середнє споживання електроенергії домогосподарствами на душу населення	кВт·год./ д.н.	331	443	553	729	801	841	842	910	859	4,0	4,8	
Середнє споживання електроенергії для електрифікованих домашніх господарств	кВт·год./ д.г.	п.а.	п.а.	п.а.	1891	2075	2175	2217	2438	2345	п.а.	п.а.	
Споживання електроенергії електроприладами та освітленням	кВт·год./ д.г.	п.а.	п.а.	п.а.	1891	2075	2175	2217	2438	2345	п.а.	п.а.	
Встановлена потужність сонячних водонагрівачів на душу населення	м ² 10 ⁻³ /д.н.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	п.а.	п.а.	
Викиди CO ₂ у житловому секторі на одне домашнє господарство	т CO ₂ /житл.	2,45	2,26	2,06	1,86	1,96	2,01	2,01	2,01	1,71	-1,5	-2,0	
Послуги													
Енергоемність сукупного випуску (ПКС)	кг н.е./ \$2005ПКС	0,006	0,024	0,015	0,028	0,030	0,034	0,033	0,037	0,033	7,4	2,3	
Електроємність сукупного випуску (ПКС)	кВт·год 10 ⁻³ /\$2005ПКС	0	178	131	118	125	168	150	161	165	п.а.	-0,5	
Інтенсивність викидів CO ₂ сукупного випуску (ПКС)	кг CO ₂ / \$2005ПКС	0,014	0,020	0,010	0,010	0,011	0,013	0,012	0,013	0,018	1,1	-0,7	
Сільське господарство													
Енергоемність сукупного випуску (ПКС)	кг н.е./ \$2005 ПКС	0,188	0,053	0,075	0,043	0,045	0,042	0,043	0,042	0,039	-6,3	-2,2	
Інтенсивність викидів CO ₂ сукупного випуску (ПКС)	кг CO ₂ / \$2005ПКС	0,437	0,117	0,227	0,105	0,111	0,104	0,105	0,103	0,097	-6,1	-1,3	
Сектор трансформації													
Ефективність загального виробництва електроенергії	%	31,7	33,6	32,9	32,3	32,0	31,4	31,6	32,5	31,9	0,0	-0,4	
Рівень втрат при передачі / розподіленні електроенергії	%	8,72	20,0	15,2	13,4	12,8	12,3	12,5	12,3	12,3	1,5	-3,4	
Ефективність теплових електростанцій	%	30,2	31,2	29,8	28,7	28,1	27,9	28,1	28,9	28,5	-0,2	-0,6	
Частка відновлюваних джерел енергії за потужністю генерації електроенергії	%	п.а.	16,0	15,8	15,8	15,8	15,8	15,7	15,8	15,7	п.а.	-0,1	
Частка відновлюваних джерел енергії в загальному електроспоживанні	%	3,59	6,68	6,74	6,98	7,10	5,75	5,91	8,12	5,84	2,0	-1,0	
ВВП / Ціни	Од. вимір.	1990	2000	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	1990/14 (%/рік)	2000/14 (%/рік)	
ВВП на душу населення (ПКС)	\$2005ПКС /д.н.	9,36	4,29	6,48	6,69	7,00	7,39	7,42	7,58	7,08	-1,5	2,8	
Середня ціна на електроенергію (ПКС)	USc2005 ПКС / кВт·год.	п.а.	4,21	3,06	3,18	2,77	3,48	3,46	3,79	3,77	п.а.	-0,8	
Середня ціна моторних палив (ПКС)	\$2005ПКС/л	п.а.	1,90	2,38	2,24	2,24	3,13	3,40	3,43	4,02	п.а.	5,5	

Таблиця 2

Показники енергоефективності та викидів CO₂ в Європі

	Од. вимір.	1990	2000	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	1990/14 (%/рік)	2000/14 (%/рік)
Основні показники												
Первинна енергоемність (за паритетом купівельної спроможності - ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,162	0,136	0,129	0,118	0,120	0,113	0,113	0,111	0,106	-1,8	-1,8
Первинна енергоемність, крім традиційних видів палива (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,156	0,130	0,123	0,110	0,111	0,105	0,104	0,102	0,097	-2,0	-2,1
Первинна енергоемність, приведена до структури ЄС (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,160	0,135	0,128	0,117	0,118	0,112	0,112	0,110	0,104	-1,8	-1,8
Кінцева енергоемність (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,104	0,087	0,083	0,075	0,077	0,072	0,073	0,072	0,068	-1,8	-1,7
Кінцева енергоемність, приведена до структури ВВП 2005 р. (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,100	0,087	0,083	0,076	0,078	0,073	0,074	0,074	0,070	-1,5	-1,5
Кінцева енергоемність, приведена до економічної структури ЄС (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,103	0,086	0,082	0,075	0,076	0,072	0,072	0,072	0,067	-1,8	-1,8
Співвідношення кінцевої / первинної енергоемностей	%	70,1	70,7	70,4	70,1	70,7	70,1	70,5	71,0	70,6	0,0	0,0
Інтенсивність викидів CO ₂ (ПКС)	кг CO ₂ /\$2005 ПКС	0,394	0,306	0,284	0,251	0,253	0,240	0,239	0,232	0,219	-2,4	-2,4
Викиди CO ₂ на душу населення	т CO ₂ /д.н.	7,70	7,18	7,26	6,51	6,70	6,47	6,42	6,23	5,95	-1,1	-1,3
Промисловість												
Енергоемність сукупного випуску (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,130	0,106	0,098	0,083	0,086	0,084	0,083	0,083	0,080	-2,0	-2,0
Питомі витрати на виробництво сталі	т н.е./т	0,404	0,338	0,307	0,291	0,286	0,279	0,281	0,283	0,285	-1,4	-1,2
Частка електричних процесів у виробництві сталі	%	25,5	39,4	42,0	48,2	45,9	48,0	48,0	45,8	44,7	2,4	0,9
Інтенсивність викидів CO ₂ у сукупному випуску (ПКС)	кг CO ₂ /\$2005 ПКС	0,333	0,247	0,222	0,184	0,190	0,183	0,178	0,174	0,168	-2,8	-2,7
Транспорт												
Енергоемність транспорту у ВВП (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,025	0,024	0,023	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,020	-0,9	-1,3
Частка біопалива в обсягах енерго-споживання автомобільним транспортом	%	0,002	0,237	1,04	3,72	4,17	4,36	4,71	4,39	4,52	38,0	23,4
Інтенсивність викидів CO ₂ у ВВП (ПКС)	кгCO ₂ /\$2005 ПКС	0,074	0,070	0,067	0,064	0,062	0,060	0,058	0,058	0,057	-1,1	-1,5
Викиди CO ₂ на душу населення	т CO ₂ /д.н.	1,44	1,64	1,72	1,65	1,63	1,61	1,57	1,56	1,56	0,4	-0,4

Продовження табл. 2

Домогосподарства												
Середнє споживання електроенергії домогосподарствами на душу населення	кВт·год./д.н.	1201	1411	1541	1556	1603	1525	1572	1562	1485	0,9	0,4
Середнє споживання електроенергії для електрифікованих домашніх господарств	кВт·год./д.г.	3234	3873	4090	4004	4108	3879	3985	3943	3736	0,6	-0,3
Встановлена потужність сонячних водонагрівачів на душу населення	м ² 10 ⁻³ /д.н.	9,11	30,8	47,4	77,3	85,5	94,1	102	108	115	11,2	9,9
Викиди CO ₂ у житловому секторі на одне домашнє господарство	т CO ₂ /житл.	2,54	2,36	2,32	2,01	2,17	1,86	1,90	1,87	1,59	-1,9	-2,8
Послуги												
Енергоємність сукупного випуску (ПКС)	кг н.е./ \$2005 ПКС	0,018	0,016	0,017	0,016	0,017	0,016	0,016	0,016	0,015	-0,8	-0,5
Електроємність сукупного випуску (ПКС)	кВт·год 10 ⁻³ /\$2005 ПКС	74,9	82,3	85,1	89,7	92,5	88,9	90,2	88,3	84,9	0,5	0,2
Інтенсивність викидів CO ₂ сукупного випуску (ПКС)	кг CO ₂ /\$2005 ПКС	0,032	0,021	0,021	0,019	0,019	0,017	0,018	0,019	0,017	-2,6	-1,5
Сільське господарство												
Енергоємність сукупного випуску (ПКС)	кг н.е./ \$2005ПКС	0,111	0,102	0,098	0,090	0,093	0,090	0,091	0,088	0,085	-1,1	-1,3
Інтенсивність викидів CO ₂ сукупного випуску (ПКС)	кг CO ₂ /\$2005 ПКС	0,277	0,249	0,233	0,207	0,215	0,208	0,202	0,196	0,191	-1,5	-1,9
Сектор трансформації												
Ефективність загального виробництва електроенергії	%	36,9	40,6	41,0	42,3	42,6	42,5	43,1	43,8	44,0	0,7	0,6
Рівень втрат при передачі / розподіленні електроенергії	%	7,39	8,27	7,62	7,49	7,32	7,27	7,50	7,60	7,56	0,1	-0,6
Ефективність теплових електростанцій	%	32,2	37,2	38,0	38,7	38,5	38,5	38,1	38,1	38,0	0,7	0,2
Частка відновлюваних джерел енергії за потужністю генерації електроенергії	%	8,74	12,6	14,0	14,1	14,1	14,2	13,7	13,6	13,3	1,8	0,4
Частка відновлюваних джерел енергії в загальному електроспоживанні	%	18,3	20,5	20,1	24,1	25,7	25,8	28,9	31,5	32,8	2,5	3,4

Таблиця 3

Показники енергоефективності та викидів CO₂ в Німеччині

	Од. вимір.	1990	2000	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	1990/14 (%/рік)	2000/14 (%/рік)
Основні показники												
Первинна енергоемність (за паритетом купівельної спроможності - ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,167	0,131	0,127	0,115	0,116	0,106	0,106	0,108	0,101	-2,0	-1,7
Первинна енергоемність, крім традиційних видів палива (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,165	0,128	0,121	0,107	0,107	0,098	0,097	0,099	0,092	-2,3	-2,2
Первинна енергоемність, приведена до структури ЄС (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,163	0,128	0,124	0,113	0,113	0,103	0,102	0,104	0,097	-2,1	-1,9
Кінцева енергоемність (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,105	0,082	0,079	0,073	0,075	0,069	0,069	0,071	0,066	-1,8	-1,4
Кінцева енергоемність, приведена до структури ВВП 2005 р. (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,101	0,082	0,079	0,074	0,076	0,069	0,070	0,071	0,066	-1,7	-1,4
Кінцева енергоемність, приведена до економічної структури ЄС (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,102	0,080	0,077	0,071	0,073	0,067	0,067	0,068	0,063	-2,0	-1,7
Співвідношення кінцевої / первинної енергоемностей	%	69,2	70,4	69,7	70,3	71,6	71,9	72,2	72,3	72,0	0,2	0,1
Інтенсивність викидів CO ₂ (ПКС)	кг CO ₂ /\$2005 ПКС	0,447	0,314	0,296	0,263	0,267	0,248	0,252	0,257	0,238	-2,5	-1,9
Викиди CO ₂ на душу населення	т CO ₂ /д.н.	11,9	9,84	9,50	8,70	9,20	8,86	9,18	9,33	8,84	-1,1	-0,6
Промисловість												
Енергоемність сукупного випуску (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,107	0,083	0,084	0,082	0,081	0,078	0,076	0,075	0,071	-1,7	-1,2
Питомі витрати на виробництво сталі	т н.е./т	0,380	0,312	0,292	0,317	0,311	0,314	0,317	0,307	0,314	-0,8	0,0
Частка електричних процесів у виробництві сталі	%	0	28,7	30,7	34,7	30,2	32,1	32,3	31,6	30,4	n.a.	0,4
Інтенсивність викидів CO ₂ у сукупному випуску (ПКС)	кг CO ₂ /\$2005 ПКС	0,346	0,217	0,199	0,189	0,192	0,176	0,165	0,164	0,157	-3,2	-2,3
Транспорт												
Енергоемність транспорту у ВВП (ПКС)	кг н.е./\$2005 ПКС	0,026	0,023	0,021	0,020	0,019	0,018	0,018	0,019	0,019	-1,5	-1,6
Перевезення пасажирів залізницею	пас. · км/п.	908	1095	1119	1205	1227	1246	1272	1315	1341	1,6	1,5
Частка біопалива в обсягах енергоспоживання автомобільним транспортом	%	0	0,418	3,68	5,67	6,07	5,74	6,05	5,41	5,48	n.a.	18,2
Інтенсивність викидів CO ₂ у ВВП (ПКС)	кг CO ₂ /\$2005 ПКС	0,074	0,067	0,058	0,054	0,052	0,051	0,050	0,052	0,052	-1,5	-1,8
Викиди CO ₂ на душу населення	т CO ₂ /д.н.	1,98	2,10	1,86	1,78	1,80	1,82	1,83	1,87	1,92	-0,1	-0,5

Продовження табл. 3

Домогосподарства													
Середнє споживання електроенергії домогосподарствами на душу населення	кВт·год./ д.н.	1725	1587	1713	1700	1733	1670	1703	1686	1586	-0,1	0,4	
Середнє споживання електроенергії для електрифікованих домашніх господарств	кВт·год./ д.г.	3943	3425	3605	3459	3515	3317	3369	3304	3079	-1,0	-0,8	
Споживання електроенергії електроприладами та освітленням	кВт·год./ д.г.	1642	1926	1983	2075	2200	2093	2125	2142	2161	1,2	0,8	
Встановлена потужність сонячних водонагрівачів на душу населення	м ² 10 ⁻³ /д.н.	4,15	40,6	86,2	158	172	186	203	214	224	18,1	13,0	
Викиди CO ₂ у житловому секторі на одне домашнє господарство	т CO ₂ /житл.	3,61	3,08	2,78	2,38	2,54	2,10	2,27	2,38	2,03	-2,4	-2,9	
Послуги													
Енергоемність сукупного випуску (ПКС)	кг н.е./ \$2005ПКС	0,026	0,018	0,019	0,018	0,019	0,017	0,018	0,018	0,016	-1,9	-0,8	
Електроємність сукупного випуску (ПКС)	кВт·год 10 ⁻³ / \$2005 ПКС	67,5	74,1	76,9	76,5	80,9	74,8	77,8	75,2	72,0	0,1	-0,4	
Інтенсивність викидів CO ₂ сукупного випуску (ПКС)	кг CO ₂ / \$2005 ПКС	0,063	0,032	0,029	0,025	0,026	0,023	0,024	0,026	0,024	-3,8	-1,9	
Сільське господарство													
Енергоемність сукупного випуску (ПКС)	кг н.е./ \$2005ПКС	0,121	0,047	0,039	0,029	0,040	0,046	0,031	0,032	0,034	-4,4	-1,2	
Інтенсивність викидів CO ₂ сукупного випуску (ПКС)	кг CO ₂ / \$2005 ПКС	0,441	0,354	0,336	0,242	0,321	0,364	0,323	0,369	0,400	n.a.	n.a.	
Сектор трансформації													
Ефективність виробництва електроенергії	%	33,3	37,6	38,7	39,4	40,2	41,5	41,9	42,0	41,9	1,1	0,9	
Рівень втрат при передачі / розподіленні електроенергії	%	4,66	6,37	5,16	4,64	4,20	4,39	4,35	4,40	3,74	-0,7	-3,1	
Ефективність теплових електростанцій	%	32,3	37,7	37,8	37,6	38,5	38,8	38,6	38,4	37,8	0,6	0,0	
Частка відновлюваних джерел енергії за потужністю генерації електроенергії	%	7,38	15,2	15,9	14,5	16,7	16,5	15,7	15,2	14,2	2,8	-0,5	
Частка відновлюваних джерел енергії в загальному електроспоживанні	%	4,55	7,89	11,7	17,8	18,6	22,2	24,8	26,0	28,2	8,1	9,8	
ВВП / Ціни	Од. вимір.	1990	2000	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	1990/14 (%/рік)	2000/14 (%/рік)	
ВВП на душу населення (ПКС)	\$2005ПКС /д.н.	26,7	31,3	32,1	33,1	34,5	35,7	36,4	36,4	37,1	1,4	1,3	
Середня ціна на електроенергію (ПКС)	USc2005 ПКС / кВт·год.	15,2	9,60	12,3	16,5	16,6	17,3	17,6	19,1	19,5	1,0	5,2	
Середня ціна моторних палив (ПКС)	\$2005ПКС/л	0,883	1,14	1,32	1,27	1,39	1,55	1,59	1,51	1,45	2,1	1,7	

До основних чинників, які обумовлюють високу енергоємність виробництва та побуту в Україні, слід віднести [25, 26, 30, 31, 36]:

- неефективне й марнотратне споживання ПЕР, зокрема, внаслідок недотримання чинних вимог щодо технологій та обладнання;
- застарілість основних фондів і комунікацій та незадовільні темпи їх оновлення;
- значні втрати енергоресурсів, передусім природного газу, теплової та електроенергії під час їх транспортування, зберігання й розподілу;
- низький рівень впровадження енергоефективних технологій та обладнання (впровадження нових технологічних процесів, зокрема, маловідходних, ресурсозберігаючих і безвідходних, здійснюють не більше 3% загальної кількості промислових підприємств);
- суттєве технологічне відставання української промисловості від рівня розвинених країн;
- високий рівень зношеності основних фондів у економіці (74,9%) і відповідне підвищення питомих витрат ПЕР на виробництво низки важливих видів продукції в найбільш енергоємних галузях;
- недостатнє використання промислового перероблення відходів, зокрема твердих побутових.

Низька енергоефективність посилила кризові явища в українській економіці в першій половині 90-х років ХХ ст. за рахунок різкого зростання частки матеріальних витрат у загальній вартості продукції на тлі падіння промислового виробництва. Тільки наприкінці 1990-х рр., у результаті припинення падіння промислового виробництва та завдяки, зокрема, прийняттю на державному рівні Закону України «Про енергоефективність» та Комплексній програмі енергозбереження України (затверджено постановою Кабінету Міністрів України 5 лютого 1997 р. № 148), почалося підвищення енергоефективності економіки. Вперше в історії України спостерігалось зростання ВВП з одночасним скороченням споживання первинних ПЕР. Однак на початку 2000-х рр. темпи зниження енергоємності ВВП сповільнилися.

За індексом енергетичної стійкості Energy Trilemma Index, що розраховується Всесвітньою енергетичною радою (World Energy Council, WEC), Україна у 2015 р. зайняла 110 місце серед 129 країн світу. Індекс WEC присвоюється на основі порівняльного аналізу енергетичної ситуації в країні і ґрунтується на трьох факторах: енергетичної безпеки (Energy Security), доступності електрики для населення (Energy Equity) та екологічності енергетичної галузі (Environmental Sustainability). Залежно від успіхів в кожному напрямку, країні присвоюється рейтинг від А до D. Рейтинг України – BCD. На думку укладачів цього рейтингу, найгірше справи в Україні – з екологічністю, а також із загальною ефективністю галузі. Лідером рейтингу WEC стала Швейцарія. Крім неї, у першій десятці за величиною індексу енергетичної стійкості виявилися Данія, Швеція, Австрія, Велика Британія, Канада, Норвегія, Нова Зеландія, Іспанія, Франція. Тільки п'ять країн першої десятки отримали вищий рейтинг енергетичної стійкості AAA – Швейцарія, Данія, Швеція, Велика Британія та Іспанія.

Загальна характеристика України за показниками Energy Trilemma Index (Energy Security, Energy Equity, Environmental Sustainability) за період 2011–2015 рр. за даними [50] зведена в табл. 4. Також у цій таблиці наведено трійки країн-флагманів, які займають перші місця за кожним із наведених індексів. Як приклад, можна зазначити, що величина індексу WEC (Energy Trilemma Index) та показників енергетичної безпеки (Energy Security), доступності електрики для населення (Energy Equity) і екологічності енергетичної галузі (Environmental Sustainability) для Німеччини у 2015 році мали відповідно значення: 13 та 25, 46 і 44.

Значення Energy Trilemma Index

Energy Trilemma Index					
	2011	2012	2013	2014	2015
1	Швейцарія	Швейцарія	Швейцарія	Швейцарія	Швейцарія
2	Данія	Данія	Данія	Швеція	Норвегія
3	Швеція	Швеція	Швеція	Норвегія	Швеція
Ukraine	95	99	97	94	110
Energy Security					
	2011	2012	2013	2014	2015
1	Росія	Росія	Канада	Канада	Канада
2	Канада	Канада	Росія	Росія	Данія
3	Данія	Велика Британія	Данія	Катар	США
Ukraine	54	60	59	54	88
Energy Equity					
	2011	2012	2013	2014	2015
1	США	США	США	США	США
2	Канада	Канада	Канада	Канада	Люксембург
3	Австралія	Австралія	Австралія	Австралія	Канада
Ukraine	70	73	73	74	64
Environmental Sustainability					
	2011	2012	2013	2014	2015
1	Швейцарія	Швейцарія	Швейцарія	Швейцарія	Швейцарія
2	Коста-Ріка	Коста-Ріка	Коста-Ріка	Коста-Ріка	Коста-Ріка
3	Албанія	Албанія	Албанія	Албанія	Колумбія
Ukraine	114	114	114	116	121

Перевищення енергоємністю української економіки в три–чотири рази відповідних показників економічно розвинених країн робить Україну надзвичайно чутливою до умов імпортування природного газу та унеможливає гарантування нормальних умов життєдіяльності громадян та установ бюджетної сфери [16, 18, 24].

Основними чинниками, які перешкоджають на сьогодні зниженню енергоємності ВВП, є:

- високий ступінь фізичної зношеності основних фондів і технологічне відставання в найбільш енергоємних галузях і житлово-комунальній сфері;
- неефективність функціонування природних монополій;
- високий рівень втрат енергоресурсів при їх передачі та споживанні;
- обмеженість стимулів до зниження споживання енергоресурсів за відсутності приладів обліку;
- низький рівень впровадження енергоефективних технологій і устаткування як у промисловості, так і серед населення.

Без сумніву можна стверджувати, що без модернізації економіки на енергоефективній основі в Україні немає перспектив. Зниження енергоємності економіки повинно стати однією з пріоритетних цілей державної політики нашої країни.

3.2. Потенціал енергозбереження в Україні

Загальна величина техніко-технологічного потенціалу енергозбереження економіки колишнього СРСР (економія енергії, яку б можна було отримати за умов використання найбільш передових технічних рішень у сфері енерговикористання) у 1990 р. оцінювалася в 700–800 млн. т у.п. [15, 16, 18, 30]. Із цих обсягів енергії одну третину могла б забезпечувати структурна перебудова: приблизно 10% – зміни структури технологій; по 8% – зміни структури конструкційних матеріалів та нетрадиційного використання продукції; по 3,5% – зміни складу сировини основних фондів.

Інша частина (дві третини) можливої економії ПЕР могла б бути отримана за рахунок реалізації техніко-технологічних резервів енергозбереження, тобто впровадження широкого комплексу енергозберігаючих заходів. Найбільш суттєвий внесок могли б зробити вдосконалення спеціалізованого виробництва промислових печей (близько 50 млн. т у.п.), впровадження механізованих та автоматизованих котлів малої продуктивності та автоматизація теплопостачання (45 млн. т у.п.).

Впровадження нової світлотехнічної апаратури, регульованого електроприводу, трансформаторів зі зменшеними втратами та компенсуючих пристроїв дозволило б заощадити близько 50 млн. т у.п. збільшення обсягів використання ВЕР у промисловості дало б можливість заощадити понад 20 млн. т у.п.

Проведена згідно з напрацюваннями Комплексної програми енергозбереження України оцінка в 1997 р. потенціалу енергозбереження від рівня базового 1990 р. показала, що його розміри становлять 145–170 млн. т у.п. або 42–48 від обсягу споживання первинних енергоресурсів. Структура технологічно доступного потенціалу енергозбереження (в млн. т у.п.): ПЕК – 27,5–38,2; промисловість – 84,8–94,1 (міжгалузеві заходи – 42,1–44,4; металургійний комплекс – 12,3–13,3; машинобудування – 8,5–9,4; хімія та нафтохімія – 4,7–5,6; промисловість будівельних матеріалів – 5,2–5,7; харчова промисловість – 7,0–7,8); комунально-побутове господарство – 17,3–19,0; сільське господарство – 4,7–6,0; транспорт – 10,0–11,64 будівництво – 0,7–1,1.

Згідно з Енергетичною стратегією України до 2030 року (Стратегія), що була вперше розроблена у 2006 році, фактор енергозбереження було названо одним із визначальних для ефективного функціонування національної економіки. У Стратегії було виконано оцінку загального потенціалу енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) та структурного факторів. Технічний фактор відображає вплив технічного (технологічного) стану та рівня устаткування і обладнання на обсяги споживання енергоресурсів при виробництві продукції (послуг). Структурний фактор відображає вплив структурних змін у галузевій або міжгалузевій діяльності на обсяги споживання палива та енергії. У свою чергу структурний та технічний (технологічний) фактори залежать від міжгалузевих та внутрішньогалузевих зрушень в економіці країни. За базовим сценарієм розвитку економіки та її сфер потенціал енергозбереження складатиме 318,36 млн. т у.п., у тому числі з урахуванням:

- галузевого технічного (технологічного) фактора – 175,93 млн. т у.п.;
- міжгалузевих технічних (технологічних) факторів – 22,13 млн. т у.п.;
- галузевого структурного фактора – 61,65 млн. т у.п.;
- міжгалузевих структурних факторів – 58,65 млн. т у.п.

За рахунок реалізації потенціалу енергозбереження енергоємність ВВП у 2030 р. може скласти 0,24 кг у.п./грн., що у 2 рази менше сучасного рівня – 0,48 кг у.п./грн. При цьому в 2010 р. енергоємність ВВП прогнозувалася на рівні 0,37 кг у.п./грн., в 2015 р. – 0,31 і в 2020 р. – 0,28 кг у.п./грн. У 2030 р. порівняно з 2005 р. загальна економія паливних ресурсів за рахунок технічного фактора оцінювалася в обсязі

128,42 млн. т у.п., електричної енергії – 108,72 млрд. кВт·год, теплової енергії – 231,87 млн. Гкал, що в цілому складає 198,06 млн. т у.п.

Обсяги капітальних вкладень на реалізацію галузевих і міжгалузевих енергозберігаючих заходів у період 2006–2030 рр. проти рівня 2005 р. оцінювалися в таких розмірах: 2010 р. –30,6 млрд. грн.; 2015-й – 53,7; 2020-й – 69,0; 2030 р. – 102,3 млрд. грн.

Виходячи з прогнозу розвитку галузей промисловості України на період до 2030 р., у структурі випуску промислової продукції відносно 2005 р. за базовим сценарієм Стратегії передбачалося скорочення питомої ваги найбільш енергоємних її галузей: електроенергетики – на 2,5%, металургії – на 5,4%, паливної промисловості – на 1,8%, хімічної та нафтохімічної промисловості – на 1,4% при одночасному зростанні часток машинобудування та металообробки на 7,1%, промисловості будівельних матеріалів – на 1,2%, і харчової промисловості – на 3,4%.

У цілому енергозбереження за рахунок галузевих структурних зрушень у промисловості, сільськогосподарському виробництві та на транспорті в 2030 р. (порівняно з 2005 р.) оцінювалося у розмірі 61,65 млн. т у.п., у тому числі паливо – 58,54 млн. т у.п., електроенергія – 1,95 млрд. кВт·год, тепла енергія – 16,96 млн. Гкал.

Кабінет Міністрів України розпорядженням від 24 липня 2013 р. № 1071 схвалив оновлену Енергетичну стратегію України на період до 2030 року [14]. цією Стратегією визначено, що освоєння відновлюваних джерел енергії є важливим фактором підвищення рівня енергетичної безпеки та зниження антропогенного впливу енергетики на навколишнє природне середовище. Масштабне використання потенціалу відновлюваних джерел енергії в Україні має не лише внутрішнє, але й значне міжнародне значення як вагомий чинник протидії глобальним змінам клімату в цілому, покращення загального стану енергетичної безпеки Європи. Згідно із зазначеною Стратегією попит на електроенергію в Україні у 2030 році за базовим сценарієм на 50 % перевищить рівень 2010 року. Переважно це буде зумовлено збільшенням обсягу споживання електроенергії в промисловості (на 55 %) та у сфері послуг (на 100 %). Такий прогноз споживання електроенергії виконано з урахуванням ефекту від впровадження заходів з енергозбереження. Передбачається збільшення частки відновлюваних джерел енергії у загальному балансі встановлених потужностей до рівня близько 20 % до 2020 року, що за базовим сценарієм становить 12,1 ГВт (з урахуванням великих гідроелектростанцій), а обсяг виробництва електроенергії – 25 ТВт·год. Базовий сценарій попиту на електроенергію передбачає зниження електроємності ВВП приблизно на 40 %.

У відповідності до оновленої Енергетичної стратегії України на період до 2030 р. за показником енергоємності ВВП наша країна в декілька разів перевищує показники розвинених країн Західної і Східної Європи. Так, енергоємність ВВП України в 2010 р. склала 0,55 т у.п. на 1000 дол. ВВП у порівнянні з 0,1 – для Німеччини, 0,2 – для Польщі й 0,46 – для Росії. Висока енергоємність України є наслідком особливостей структури національної економіки, зміщеної у бік більш енергоємних галузей, істотного технологічного відставання більшості галузей економіки від рівня розвинених країн, а також цінових викривлень на внутрішніх енергетичних ринках. В умовах залежності країни від імпорту таких енергоносіїв, як газ та нафта висока енергоємність обмежує конкурентоспроможність національного виробництва й лягає важким навантаженням на економіку. Крім економічної та екологічної доцільності, підвищення енергоефективності є необхідним Україні для зміцнення національної енергетичної безпеки, а також для входження до європейського та світового енергетичного співтовариства.

У рамках базового сценарію розвитку економіки при реалізації заходів зі

збільшення енергоефективності може бути досягнуто зниження показника енергоємності ВВП майже на 60% (із 0,2 кг у.п./грн. ВВП до 0,09 кг у.п./грн. ВВП), а електроємності – на 44% (з 0,17 кВт·год/грн. у 2009 р. до 0,11 кВт·год/грн. у 2030 р.). З урахуванням важливості природного газу як джерела енергії для української економіки, окрему увагу необхідно приділити показнику газоємності ВВП: у рамках базового сценарію розвитку може бути досягнуто зниження цього показника на 68% (з 0,06 м³/грн. до 0,02 м³/грн.). Зниження показників енергоємності ВВП згідно проекту оновленої енергетичної стратегії наблизить Україну до показників розвинених східноєвропейських країн.

Одним із останніх комплексних досліджень потенціалу України у сфері енергоефективності та використання НВДЕ є дослідження Секретаріату Енергетичної Хартії, яке було презентовано 8 листопада 2013 р. За даними Секретаріату Енергетичної Хартії потенціал енергозбереження в Україні становить 27 млн. т н.е. (еквівалентно близько 12 млрд. євро у цінах 2010 р.), або 25% кінцевого споживання усіх енергоресурсів (також підтверджено даними Німецької консультативної групи для Enerdata Global Energy Statistical Yearbook). У своєму дослідженні Секретаріат Енергетичної Хартії рекомендує покращити інституційну базу у сфері енергоефективності, дотримуватися високих стандартів управління в розробленні політики у сфері енергетики та енергоефективності, лібералізувати енергетичний ринок, створити інвестиційно-привабливі умови для потенційних інвесторів та забезпечити однакове конкурентне середовище як для виробників, так і для постачальників.

Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020», схвалена Указом Президента України від 12 січня 2015 року №5/2015, серед першочергових пріоритетів визначає реалізацію Програми енергонезалежності. Головне завдання програми - забезпечення енергетичної безпеки і перехід до енергоефективного та енергоощадного використання та споживання енергоресурсів із впровадженням інноваційних технологій.

Основними цілями державної політики у цій сфері є: зниження енергоємності ВВП на 20 % до кінця 2020 року шляхом впровадження обов'язкового комерційного обліку споживання енергоресурсів (енергії та палива), переходу до використання енергоефективних технологій та обладнання, зокрема через механізм залучення ЕСКО, реалізації проектів з використанням НВДЕ; забезпечення максимально широкої диверсифікації шляхів та джерел постачання первинних енергоресурсів, зокрема нафти, природного газу, вугілля, ядерного палива, нарощування видобутку вітчизняних енергоносіїв, запровадження прозорих конкурентних правил розробки та використання родовищ енергоносіїв; лібералізація ринків електричної і теплової енергії, вугілля та газу, перехід на нову модель їх функціонування; інтеграція енергосистеми України з континентальною європейською енергосистемою ENTSO-E; реорганізація публічного акціонерного товариства «Національна акціонерна компанія «Нафтогаз України» відповідно до Третього енергетичного пакету Європейського Союзу; повна реформа системи ціно- та тарифоутворення на енергію та паливо, зокрема перегляд механізму формування балансу енергоресурсів, відмова від перехресного субсидування та державного дотування; залучення іноземних інвестицій в енергетичний сектор України, зокрема до модернізації Єдиної газотранспортної системи України, електрогенеруючих потужностей та електромереж; реформа вугільної галузі та залучення стратегічних інвесторів, приватизація перспективних і ліквідація (консервація) збиткових вугледобувних підприємств; модернізація інфраструктури паливно-енергетичного комплексу. Значна частина зазначених заходів активно реалізується протягом останніх двох років.

Потенціал підвищення енергоефективності необхідно розглядати як перспективний ринок збуту, який має дати імпульс розвитку українських технологій у сфері енергозбереження та енергоефективності. Наявність суттєвого потенціалу енергозбереження в українській економіці – шанс для модернізаційного та інноваційного розвитку. При цьому важливо уникнути найбільш простого шляху – механічного залучення на український ґрунт закордонних застарілих технологій енергозбереження, при якому Україна виступає лише у ролі споживача. Бажано виключити ситуації, коли на національному ринку енергозберігаючого обладнання більш вигідним є не впровадження нових інноваційних технологій, а перенесення вже існуючих.

Міжнародні фінансові установи зазначають, що для реалізації потенціалу підвищення енергоефективності доцільно використовувати такі категорії енергоефективності обладнання:

- «теоретичний мінімум» – питоме енергоспоживання, необхідне для виконання певної роботи або перетворення матеріалів відповідно до законів електро- та термодинаміки;

- «практичний мінімум» – найкращі у світовій практиці показники питомого енергоспоживання при використанні на комерційній основі технологій, які довели свою ефективність;

- «усереднені міжнародні показники» – усереднені або такі, що найчастіше зустрічаються, показники питомого енергоспоживання в інших країнах;

- «кращі українські показники» – найкращі практично досяжні в Україні показники питомого енергоспоживання;

- «усереднені українські показники» – усереднені статистичні величини питомого споживання енергії в Україні;

- «найгірші українські показники» – показники обладнання з найгіршими показниками ефективності в Україні за даними статистичної звітності.

З усіх можливих заходів з підвищення енергоефективності, які мають технічний потенціал, у конкретний період часу лише окремі є економічно доцільними та фінансово привабливими. Важливо проводити розмежування між економічно доцільними і фінансово привабливими проектами з метою визначення оптимальних способів отримання Україною економії в результаті інвестицій у проекти з підвищення енергоефективності. Різниця між економічно доцільними і фінансово привабливими інвестиціями обумовлюється різною ставкою дисконтування для державних і приватних інвестицій та непрямими ефектами економії енергії, а також впливом зовнішніх факторів.

Економічно доцільні та фінансово привабливі інвестиції в енергоефективність – це проекти, які мають технічний потенціал і гарантують отримання доходу на вкладений капітал українському суспільству в цілому, приватним інвесторам (компаніям, організаціям чи фізичним особам) або суспільству та інвесторам одночасно. Економічно доцільні інвестиції – це такі капіталовкладення, які призводять до економії енергоресурсів і грошових коштів в Україні в цілому за термін життя інвестиційного проекту, але економія або дохід від продажу вивільнених ресурсів не обов'язково може бути отриманий будь-яким конкретним споживачем енергії або забезпечувати привабливий рівень доходу для приватного інвестора. Фінансово привабливі проекти забезпечують повернення вкладених інвестицій для приватних інвесторів, що здійснюють ці інвестиції. Економічно доцільні та фінансово привабливі заходи відбираються з числа технічно ефективних шляхом порівняння витрат і вигод від реалізації цих заходів.

3.3. Державна політика у сфері енергоефективності

На сьогодні державне управління у сфері енергозбереження та енергоефективності у нашій країні здійснює Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України (Держенергоефективність). Держенергоефективність утворено 9 грудня 2010 року Указом Президента України № 1085/2010 (на основі реорганізації Національного агентства України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів – НАЕР).

Завдання Держенергоефективність: реалізація державної політики у сферах ефективного використання ПЕР, енергозбереження, відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива; здійснення державного контролю у сфері ефективного використання ПЕР; забезпечення збільшення частки відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива в енергетичному балансі України.

Розвиток державної політики енергоефективності України можна умовно поділити на два етапи:

– період помірного зростання цін на внутрішні енергоресурси та відносно стабільні ціни на імпорتنі енергоресурси (1994–2004 рр.), протягом якого політика, в основному, орієнтувалась на енергозбереження (розробка та реалізація якого покладалась на Державний комітет України з енергозбереження);

– період швидкого зростання цін на енергоносії (розпочався в 2005 р.), що призвело до необхідного переосмислення національної політики у сфері енергоефективності, заходи, цілі та результати якої все ще перебувають у стадії розроблення чи трансформації.

Політика підвищення енергетичної ефективності в Україні формується, у першу чергу, згідно таких документів: Енергетична стратегія України на період до 2030 року (схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 р. № 145-р.); Державна цільова економічна програма енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010–2015 роки (затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 1 березня 2010 р. № 243); Національний план дій з енергоефективності України (у відповідності до директиви 2006/32/ЄС за цим планом Україна до 2020 року повинна досягти 9 % планового енергозбереження від середнього кінцевого внутрішнього споживання); Національний план дій з відновлюваної енергетики до 2020 року (у відповідності до директиви 2009/28/ЄС головна мета Плану – встановлення частки енергоносіїв, отриманих з відновлюваних джерел енергії у кінцевому споживанні у 2020 році, не менш ніж 11 %).

Можна констатувати, що задекларована пріоритетність політики енергозбереження в Україні тривалий час не була підкріплена ефективною формою та механізмами взаємодії влади, бізнесу та наукового потенціалу у питаннях впровадження інноваційних енергозберігаючих технологій. На сучасному етапі розвитку держави однією з основних перешкод масштабній реалізації політики енергоефективності є відсутність у підприємств, організацій та установ нагальної потреби та мотивації щодо енергоефективних інноваційних технологій.

Секретаріат Енергетичної Хартії у 2013 р. опублікував поглиблений огляд політики та програм України в галузі енергоефективності [32]. У цьому документі сформована низка рекомендацій та вимог, окремі з яких наведено нижче. Загальні рекомендації: прискорити всі необхідні і бажані реформи, що дозволить радикально покращити перспективи для інвестицій і уявлення про Україну, що базуються на системах показників авторитетних міжнародних організацій; зробити кроки в розробленні енергетичної політики; підтримувати заходи, спрямовані на підвищення

напрямку обізнаності щодо енергоефективності й освіти державних службовців та широких верств населення у сфері енергозбереження на місцевому та загальнонаціональному рівнях.

Вимоги до інституційної структури:

- забезпечити досягнення високих стандартів керування при розробці політики в галузі енергетики та енергоефективності і в ході її реалізації шляхом лібералізації енергетичного ринку та приватизації комунальних підприємств і регулювання конкуренції;

- вжити заходів щодо забезпечення наявності належним чином структурованого інституційного потенціалу для ефективної розробки, моніторингу, аналізу та перегляду політики у галузі енергетики та енергоефективності, здійснення її реалізації;

- забезпечити розвиток закладів для просування сталої енергетики, включаючи енергоефективність, відновлювані джерела енергії та можливості їх спільної реалізації;

- підвищити статус Держенергоефективності;

- забезпечити виділення достатніх кадрових і фінансових ресурсів Держенергоефективності як провідному агентству, а також усім відповідним підрозділам міністерств та регіональних адміністрацій, відповідальним за розробку та реалізацію політики енергоефективності;

- забезпечити високий ступінь інформованості відповідних навчальних закладів та професійних організацій, що займаються освітою та підвищенням кваліфікації у сфері енергоефективності;

- реалізувати умови, ресурси та підтримку забезпечення неупередженості й незалежності органу регулювання енергетики.

Енергетичний ринок і ціноутворення:

- паралельно з підвищенням цін необхідно забезпечити комплексний підхід до індивідуального обліку, ефективності кінцевого використання, комфортності та інших переваг; рекомендується продовжити проведення реформ належними темпами, на міцній ринковій і політичній основі;

- забезпечити ретельний моніторинг доступності енергії та сприяння вжиттю коригуючих заходів для усунення перешкод за допомогою експертного органу;

- забезпечити, щоб директивні вказівки органу регулювання були прозорими, впливали з енергетичної політики і були ретельно продумані для уникнення непередбачених наслідків;

- вжити належних заходів для ефективного регулювання монополій і конкуренції на ринках електроенергії, природного газу та розподілу тепла;

- забезпечити проведення реформи централізованого тепlopостачання у довгострокових інтересах споживачів і з урахуванням їх потреб у короткостроковій перспективі;

- реалізувати рамкові умови надання послуг з опалення, які мають сприяти залученню нових інвестицій для підвищення енергоефективності та якості наданих послуг.

Фінансування енергоефективності:

- закладати в бюджет достатні видатки на використання величезного потенціалу енергоефективності в економіці з метою підвищення добробуту, конкурентоспроможності та зменшення впливу на навколишнє середовище;

- забезпечити, щоб фінансування та бюджетні асигнування, які надаються, були довгостроковими і збалансованими між інститутами та їх програмами;

- передбачити довгострокове муніципальне фінансування і право муніципалітетів розпоряджатися коштами, зекономленими в результаті інвестицій в

енергоефективність, що дасть можливість отримати належні стимули для діяльності на муніципальному рівні;

- розглядати зобов'язання з підвищення енергоефективності в якості однієї з умов надання ліцензії на енергопостачання будь-якої енергетичної компанії;
- використовувати досвід МФУ в розробці податкової політики і податкових пільг на енергоефективність та відновлювані джерела енергії для максимальної ефективності будь-яких пільг такого роду.

Програми та заходи у сфері енергоефективності:

- забезпечити реалістичність всіх програм у галузі енергоефективності з погляду їх бажаних результатів;
- завершити запровадження економічно ефективних заходів адміністративного характеру, зокрема, маркування енергоефективності побутових електроприладів, запровадження на добровільній основі стандартів енергоефективності для різних категорій енергоспоживаючих товарів;
- забезпечити продовження реформи сектора централізованого тепlopостачання темпами та у послідовності, які забезпечать швидку окупність і зведуть до мінімуму ризику, пов'язані з нестачею інвестицій або станом цінних активів;
- забезпечити правове сприяння програмам реконструкції щодо обов'язкової участі власників житла у контролі належного виконання стандартів із забезпечення якості;
- застосувати стратегічний підхід до реалізації Директиви ЄС з енергетичних показників будівель для отримання максимальних вигод і зведення до мінімуму витрат виконання;
- реалізувати Національний план дій в галузі енергоефективності;
- сприяти впровадженню стандартів ISO 50001 для підприємств, що включають стандартизований підхід до проведення енергоаудитів;
- рекомендувати Державному агентству з енергоефективності розробити програми з використанням найкращих наявних технологій, що являють інтерес для донорів і міжнародних фінансових установ.

Крім того, запропоновані пропозиції щодо відновлюваних джерел енергії та когенерації: представляти економічний аналіз, технічні оцінки та екологічні наслідки своїх планів з освоєння НВДЕ у відкритих джерелах; більшою мірою зосередитися на вартості та достатності стимулів і усуненні бар'єрів освоєння НВДЕ; сприяти розвитку високоефективної когенерації в інтересах оптимального використання наявних обсягів газу. Щодо збору даних і моніторингу: сприяти збору, узагальненню та своєчасності публікації статистичних даних про попит і пропозицію в енергетиці, поклавши відповідальність за їх надання на первинні джерела інформації, а за публікацію – на Державну службу статистики; забезпечити доступ споживачів до точних зведених даних з енергопостачання та енергоспоживання в окремих секторах.

Проаналізуємо окремі директивні документи, які розроблені під керівництвом Держенергоефективності та визначають орієнтири й директивні показники щодо реалізації політики енергоефективності.

Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року [25]. У вересні 2010 року підписаний Протокол про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного співтовариства, який у подальшому ратифікований Законом України від 15 грудня 2010 р. «Про ратифікацію Протоколу про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства». Згідно із зазначеним Законом з 1 лютого 2011 р. Україна стала повноправним членом Енергетичного Співтовариства.

У жовтні 2012 року ухвалено Рішення Ради Міністрів Енергетичного Співтовариства D/2012/04/MC-EnC «Про впровадження Директиви 2009/28/ЕС і внесення змін до Статті 20 Договору про заснування Енергетичного Співтовариства», згідно з яким кожна Сторона за Договором повинна ввести в дію закони, нормативно-правові та адміністративні положення, необхідні для виконання вимог Директиви Європейського Парламенту та Ради 2009/28/ЄС від 23 квітня 2009 р. про заохочення до використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел.

Використання відновлюваних джерел енергії є одним із найбільш важливих напрямів енергетичної політики України, спрямованої на заощадження традиційних паливно-енергетичних ресурсів та поліпшення стану довкілля. Збільшення обсягів використання відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі України дасть змогу підвищити рівень диверсифікації джерел енергоносіїв, що сприятиме зміцненню енергетичної незалежності держави [25].

Стрімка та позитивна динаміка розвитку відновлюваної енергетики є результатом послідовної та виваженої державної політики, спрямованої на розвиток сфери використання відновлюваних джерел енергії, що забезпечує підвищення екологічної та енергетичної безпеки, розвиток промисловості та диверсифікацію джерел енергії.

Для стимулювання розвитку відновлюваної енергетики, використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива в Україні у Податковому і Митному кодексах України містяться положення, якими передбачається [25]:

- зниження податку на землю для підприємств відновлюваної енергетики;
- звільнення від оподаткування: прибутку від основної діяльності компаній у сфері енергетики, які виробляють електроенергію з відновлюваних джерел; прибутку виробників біопалива, отриманого від продажу біопалива; прибутку підприємств, отриманого від діяльності з одночасного виробництва електричної і теплової енергії та/або виробництва теплової енергії з використанням біологічних видів палива; прибутку виробників техніки, обладнання та устаткування для виготовлення та реконструкції технічних і транспортних засобів, які споживають біологічні види палива;

- звільнення від обкладення податком на додану вартість операцій із ввезення на митну територію України устаткування, яке працює на відновлюваних джерелах енергії, обладнання і матеріалів для виробництва альтернативних видів палива або для виробництва енергії з відновлюваних джерел енергії, а також звільнення від сплати ввізного мита зазначеного устаткування, обладнання і матеріалів.

Законом України «Про електроенергетику» передбачено встановлення «зеленого» тарифу, за яким закуповується електрична енергія, вироблена на об'єктах електроенергетики, з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії – вироблена лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями).

Враховуючи зобов'язання, які взяла на себе Україна зі вступом до Енергетичного Співтовариства, затверджені Урядом програмні документи у сфері енергетики та динаміку розвитку відновлюваної енергетики в країні, досягти обов'язкових індикативних цілей передбачається за такими напрямками: «Гідроенергетика», «Сонячна енергетика», «Вітрова енергетика», «Біоенергетика», «Геотермальна енергетика», «Використання енергоносіїв, отриманих з відновлюваних джерел енергії, у транспортному секторі».

Національна індикативна ціль відновлюваних джерел енергії у валовому кінцевому обсязі споживання енергії до 2020 року в системах опалення та охолодження, у виробництві електроенергії та транспортному секторі (відсотків) наведена в табл. 5.

Національна індикативна ціль відновлюваних джерел енергії у валовому кінцевому обсязі споживання енергії до 2020 року

Напрямок використання енергії з відновлюваних джерел	2009	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Відновлювані джерела енергії в системах опалення та охолодження ¹	3,4	5,7	6,7	7,7	8,9	10,0	11,2	12,4
Відновлювані джерела енергії в електроенергетиці ²	7,1	7,6	8,3	8,8	9,7	10,4	10,9	11
Відновлювані джерела енергії у транспортному секторі ³	1,5	4,1	5	6,5	7,5	8,2	9	10
Загальна частка відновлюваних джерел енергії ⁴	3,8	5,9	6,7	7,4	8,3	9,1	10,1	11

Виноски по тексту:

1 – Частка відновлюваної енергії в системах опалення та охолодження: валовий кінцевий обсяг споживання енергії з відновлюваних джерел на опалення та охолодження (як визначено у Статтях 5(1)b) та 5(4) Директиви 2009/28/ЄС), розділений на валовий кінцевий обсяг споживання енергії для опалення та охолодження.

2 – Частка відновлюваної енергії в електроенергії: валовий кінцевий обсяг споживання електроенергії з відновлюваних джерел для електроенергії (як визначено у Статтях 5(1)(a) та 5(3) Директиви 2009/28/ЄС), розділений на загальний валовий кінцевий обсяг споживання електроенергії.

3 – Частка відновлюваної енергії у транспортному секторі: кінцевий обсяг енергії з відновлюваних джерел, спожитий у транспортному секторі (як визначено у Статтях 5(1)(c) та 5(5) Директиви 2009/28/ЄС), розділений на обсяг споживання бензину, дизельного палива, біопалива, використаного автотранспортом та залізничним транспортом, та електроенергію, спожиту наземним транспортом.

4 – Частка відновлюваної енергії у валовому кінцевому обсязі енергоспоживання.

Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року [26]. Відповідно до рішень Енергетичного Співтовариства, прийнятих у грудні 2009 року, вересні 2010 року та жовтні 2011 року, Договірні Сторони Енергетичного Співтовариства (включаючи Україну) перебувають в процесі реалізації таких Директив Європейського Парламенту і Ради з енергоефективності [26]: Директива 2006/32/ЄС щодо енергетичної ефективності кінцевого використання енергії та енергетичних послуг; Директива 2010/31/ЄС щодо енергоефективності в будівлях; Директива 2010/30/ЄС щодо маркування енергетичної продукції.

Директива 2006/32/ЄС щодо енергетичної ефективності кінцевого використання енергії та енергетичних послуг (далі – Директива) вимагає від країн-членів ЄС підготовки трьох національних планів дій з енергоефективності.

Незважаючи на те, що показники первинної енергоемності та кінцевої енергоемності в Україні швидко зменшувалися, на сьогодні вони лишаються на значно вищому рівні порівняно з країнами-членами ЄС.

Для сектору промисловості, який сьогодні не повною мірою використовує сучасні промислові технології, що призводить до завищення обсягів споживання палива на одиницю промислового виробництва, першочерговим завданням є модернізація виробничих процесів. Заходи, необхідні для досягнення цієї мети включають:

- залучення енергосервісних компаній;
- енергетичне маркування та зазначення стандартної інформації про обсяг споживання енергії та інших ресурсів під час виробництва енергоємної продукції;
- впровадження схем енергоаудиту та енергоменеджменту в промисловості;
- введення мінімальних стандартів на промислове устаткування;
- проведення спеціалізованих інформаційних кампаній з метою підвищення обізнаності промислових виробників для реалізації потенціалу енергозбереження в промисловості.

Для України національна індикативна мета енергозбереження була розрахована відповідно до положень Директиви, зокрема: період для розрахунку середнього споживання був визначений починаючи з 2005 року по 2009 рік; національна проміжна мета була визначена на рівні 5 % для 2017 року; національна індикативна мета у 2020 році була визначена на рівні 9 % [26].

Реалізація заходів, зазначених у Плані дозволить [26]:

- зменшити енергоємність продукції промислових об'єктів;
- збільшити частку використання енергоефективного обладнання та матеріалів у будівлях бюджетних установ, промислових підприємств і побутових споживачів;
- привести будівельні норми та стандарти у відповідність до європейських;
- запровадити 100% комерційний облік споживання природного газу, теплової енергії та води в будівлях бюджетних установ та житлових будинків;
- залучити більші обсяги приватних інвестицій в альтернативну енергетику та енергоефективні технології.

Реалізація Національного плану дій України з енергоефективності до 2020 року – впровадження енергоефективних заходів в житловому секторі, сфері послуг, промисловості та транспорті дасть змогу:

- досягнути обсягів збереженої енергії у 2020 р. у розмірі 9% від середньої кількості кінцевого споживання, а саме 6283 тис. т н.е.;
- знизити енергоємність виробництва одиниці продукції, виконання робіт, надання послуг на 9% від рівня 2012 р.;
- скоротити рівень витрат теплової енергії в громадських житлових будівлях на 50% від рівня 2012 р.;
- скоротити середнє питоме річне енергоспоживання житлового фонду України та привести його до норм та стандартів ЄС;
- зменшити на 15–20% обсяги використання природних ресурсів за рахунок зменшення обсягів їх споживання;
- забезпечити зменшення на 15–20% обсягів викидів забруднюючих речовин;
- підвищити рівень надання комунальних послуг для всіх верств населення.

Очікувана економія від впровадження енергоефективних заходів в житловому секторі, сфері послуг, промисловості та транспорті у 2020 р. – 6283,3 тис. т н.е.; загальне фінансування на період до 2020 р. – 1011,3 млрд. грн. (35 млрд. євро), у тому числі в промисловості очікувана економія у 2020 р. – 2773,4 тис. т н.е.; загальне фінансування на період до 2020 р. – 89,0 млрд. грн.

3.4. Напрямки формування політики енергоефективності в Україні

Для України енергоефективність сама по собі стала найважливішим ресурсом і гарантом формування необхідного потенціалу для подальшого розвитку держави і суспільства. Можна стверджувати, що для нашої країни енергоефективність – це не лише енергозбереження, а й оптимізація співвідношення ефекту (корисності, якості, вартості, кількості вироблених продуктів, якості життя, соціального комфорту) та енергетичних витрат, яких вимагає вироблене благо.

Активізація державного курсу на енергоефективність в Україні зумовлена такими факторами:

- перспектива подальшого зростання внутрішніх цін на енергоносії;
- необхідність підвищення конкурентоспроможності української економіки в умовах зростання тарифів та триваюче зростання в ціні кінцевої продукції частки витрат на придбання енергії;
- зростання тарифів є потужним дестабілізуючим впливом на соціально-політичну сферу, а зниження енергоспоживання за рахунок енергозбереження може розглядатися як фактор, що компенсує зростання ціни на енергоресурси;
- загроза критичного впливу дефіциту енергоресурсів, для подолання якої одним із найбільш пріоритетних та дієвих механізмів є підвищення енергоефективності;
- Україна виступає як привабливий ринок збуту технологій та обладнання у сфері енергозбереження та підвищення енергоефективності (ринок енергозберігаючих технологій у світі вже склався).

24 вересня 2010 року Україна приєдналася до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства і 1 лютого 2011 року стала повноправним членом Енергетичного Співтовариства. Підписавши договір, Україна взяла на себе зобов'язання щодо реалізації певних орієнтирів у цій області, розробки адекватної нормативно-правової бази та лібералізації енергетичного ринку відповідно до положень Договору. Вступ України до цієї міжнародної організації надає чудову можливість розпочати систематизовані реформи, необхідні в енергетичному секторі.

Будучи членом Європейського Енергетичного Співтовариства, Україна повинна реалізувати енергетичний розділ Збірки основних норм і вимог Євросоюзу, у тому числі Директиву 2001/77/ЄС про пропагування електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії на внутрішньому електроенергетичному ринку. Країни-члени Енергетичного Співтовариства повинні імплементувати наступні директиви у свої законодавства: Директиву 2006/32/ЄС щодо раціонального використання енергії кінцевими споживачами та надання енергетичних послуг, скасовує Директиву Ради 93/76/ЄЕС; Директиву 2010/31/ЄС щодо енергетичних характеристик будівель; Директиву 2010/30/ЄС щодо зазначення за допомогою маркування та стандартної інформації про товар, обсяги споживання енергії та інших ресурсів енергоспоживчими продуктами (базова директива, перенесення терміну: 31 грудня 2011 р.), а також набір норм по здійсненню регулювання для окремих видів побутової техніки. Для різних країн, графік виконання директив варіюється, але в кінцевому рахунку вони є обов'язковими для всіх сторін.

Сьогодні Україні необхідно:

- розробити «Дорожню карту щодо реалізації Директив з енергоефективності»;
- прийняти Закон України «Про енергоефективність» та встановити пріоритет енергетичної ефективності у відповідності зі Збіркою основних норм і вимог Євросоюзу з енергоефективності, а також головними національними енергетичними законами, у тому числі Енергетичною стратегією України;
- прийняти Закон України «Про енергозбереження у будівлях», який повинен

відповідати директиві з енергоефективності будівель:

– скасувати підтримку споживчих цін як негативного фактору, який перешкоджає реалізації заходів з підвищення енергоефективності, в той час розвиваючи мережу безпеки для уразливих споживачів.

В умовах економічної кризи чи стагнації політика енергоефективності може відігравати важливу роль як механізм стимулювання економіки. Але це відбудеться, якщо енергозбереження буде призводити до зменшення витрат, а не до введення додаткового фінансового «податку на енергоефективність» для підприємств і населення, та за рахунок скорочення робочих місць.

Однією із головних умов успіху у сфері енергоефективності та енергозбереження є наявність попиту на інновації. Відповідно до міжнародних стандартів «інновація» – кінцевий результат інноваційної діяльності, втілений у вигляді нового або вдосконаленого продукту, впровадженого на ринку, або використаного в практичній діяльності технологічного процесу. На початковому етапі інноваційного розвитку можна стимулювати попит на інновації в секторах, де зосереджено найбільший потенціал для споживання «енергоефективних інновацій»: сектори, які забезпечують отримання енергоресурсів: видобуток, транспортування та переробка первинних ПЕР; сектори, які споживають значні обсяги енергоресурсів та підпадають під дію державного «курсу на енергоефективність» – житлово-комунальне господарство, виробництво та розподіл тепла, побутове споживання енергоресурсів.

Коротко охарактеризуємо особливості інноваційної стратегії та стратегії енергоефективності, які можуть бути запропоновані для України. Курс на енергоефективність вказує перспективні напрямки для розвитку інновацій, розширює можливості підприємницької діяльності у сфері енергозбереження та енергоефективності, стимулює попит на енергозберігаючі продукти і технології.

Принципи інноваційної політики, необхідні для розкручування маховика генерування та комерціалізації інновацій:

1. Державна політика щодо підвищення енергоефективності як шанс для розвитку інновацій.

Державний «курс на енергоефективність» має створити мультиплікативний ефект для всієї економіки України, у тому числі й для надання їй потужного інноваційного імпульсу. Він відкриває для нашої країни унікальні можливості для того, щоб швидше пройти шлях від модернізації до інноваційного прориву у сфері енергозбереження.

2. Модернізація як ключ до розвитку інноваційної активності:

– не повинна переслідуватися мета отримання інновацій ради інновацій; головний критерій успіху – комерційна ефективність;

– необхідно в гранично стислі терміни пройти той шлях, які пройшли країни Заходу в політиці підвищення енергоефективності;

– успішно реалізовані на практиці проекти мають створювати міцний базис для подальших революційних технологічних змін.

3. Необхідність формування, підтримки та розвитку особливого інноваційно-підприємницького середовища:

– отримання молодими спеціалістами практичного досвіду, у тому числі на етапі комерціалізації результатів розробок та досліджень, необхідної для подальшої самостійної роботи на ринку;

– стимулювання та підтримка підприємницької активності в інноваційній сфері серед української молоді, що працює у сфері наукових досліджень;

– формування на обмеженій території «критичної маси» молодих талантів, створення атмосфери творчої свободи.

Впровадження на підприємстві (чи в організації / установі) інноваційної стратегії та стратегії енергозбереження і енергоефективності має синергетичний ефект, позитивно впливає на рівень виробництва та призводить до зниження витрат і підвищення якості, що, у свою чергу, підвищує конкурентоспроможність продукції і підприємства в цілому.

Досягнення реального покращення енергетичної ефективності підприємств і організацій має ґрунтуватися не лише на технічних рішеннях, але й на більш досконалому управлінні. Визнання важливості енергії як одного з видів ресурсів, який вимагає такого ж менеджменту, як будь-який інший дорогий ресурс, а не як накладних витрат підприємства, є «головним першим кроком» до покращення енергетичної та екологічної ефективності та зниження витрат.

Досвід європейських країн свідчить, що впровадження сучасної політики енергоефективності потребує змін на рівні управлінських рішень шляхом впровадження систем енергетичного менеджменту (СЕНМ) відповідно до стандарту ДСТУ ISO 50001:2014 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2011, IDT) (дата початку дії – 01.01.2015). Нова концепція енергетичного менеджменту на основі положень стандарту ISO 50001:2001 стимулює появу і розвиток метрологічного забезпечення та нормативно-методичної підготовки контролю, обліку, аналізу ефективності використання енергоресурсів; призводить як до істотного розширення прав, так і підвищенню відповідальності енергетичних служб підприємства, різко посилюючи їх вплив на ефективність використання всіх видів енергоресурсів підприємством.

Стандарт ISO 50001:2011 є універсальним, оскільки використовує підхід «один розмір, придатний для всіх» («one-size-fits-all»). Стандарт ISO 50001:2011 призначений для:

- допомоги підприємствам / організаціям у більш ефективному використанні існуючих енергоємних активів;
- забезпечення прозорості та спрощення інформування про раціональне використання ПЕР;
- сприяння впровадженню кращої практики керування енергетикою і стимулювання раціонального використання енергії;
- допомоги в оцінці об'єктів та пріоритетності впровадження нових енергозберігаючих технологій;
- створення умов для підвищення енергоефективності в ланцюзі постачань матеріально-технічних цінностей;
- вдосконалення енергетичного менеджменту в проектах з скорочення викидів парникових газів;
- інтеграції з іншими системами управління організації, такими як екологічні системи і системи менеджменту охорони праці.

Енергетичний менеджмент постає фінансовим інструментом, який може забезпечити підприємствам/організаціям економію коштів за рахунок проведення грамотної енергетичної політики з використання енергоресурсів.

Напрямки підвищення енергоефективності в Україні:

- забезпечення системності у національній економічній політиці, промисловій політиці, регіональній (місцевій) політиці та політиці енергоефективності;
- створення сприятливих умов для бізнесу, включаючи сферу енергетичних ресурсів;
- врахування інтересів усіх сторін при прийнятті рішень в промисловій і енергетичній політиці;
- активізація практики планування, у тому числі енергетичного, що усуває

роз'єднання окремих питань по різних рівнях;

- поширення культури енергозберігаючого способу життя і бізнесу, інформації про можливості та передові технології, освітня діяльність;

- забезпечення достатньої та достовірної інформації про енергоспоживання на різних рівнях для прийняття необхідних рішень;

- забезпечення більшої доступності фінансових ресурсів для модернізації та підвищення енергоефективності, у тому числі за допомогою розвитку енергосервісної діяльності.

Забезпечення системності у національній економічній політиці, промисловій політиці та політиці енергоефективності має передбачати:

- створення економічних моделей, які стимулюватимуть ресурсопостачальні компанії до проведення модернізації, нарощування продуктивності праці та енергетичної ефективності, з мінімальним підвищенням тарифів;

- зростання державної ролі промисловості з метою формування промислової політики з ув'язуванням галузевих завдань, а також із урахуванням інноваційних, інвестиційних, регіональних тощо цілей;

- планування розвитку окремих (під)галузей шляхом розроблення дорожніх карт в рамках державно-приватного партнерства;

- створення стратегії імпортозаміщення, зокрема, щодо технологій, обладнання та матеріалів, необхідних для енергоефективної модернізації; стимулювання вітчизняних розробок енергоефективного обладнання, а також створення механізму їх комерціалізації для бізнесу та бюджетної сфери;

- ув'язування енергетичної політики і політики підвищення енергоефективності (потреби в енергії по регіонах з резервами економії та альтернативної енергетики, використання малої генерації, нових технологій генерації); ув'язування стратегій (підпрограм) розвитку традиційної енергетики і генерації та підпрограм енергоефективності в Енергетичній стратегії, Державних програмах, у тому числі в частині балансування обсягів зекономлених енергоресурсів та зниження потреб у новій генерації;

- використання можливостей кращих практик, зокрема, стимулювання впровадження системи енергоменеджменту з урахуванням вимог стандарту ISO 50001:2011 на підприємствах, організаціях і в установах;

- покращення взаємодії між рівнями управління та органами влади;

- застосування критеріїв енергоефективності в промисловості при виділенні субсидій на співфінансування регіональних (місцевих) програм підвищення енергоефективності.

Реалізація системного підходу до енергоефективності можлива за рахунок «Дорожньої карти створення комплексної системи управління енергоефективністю». При її формуванні важливо зважити на такі пріоритети енергоефективності:

- 1) промислові підприємства – важливим є енергоефективність промислового обладнання та технологій, усунення нераціонального енерговикористання.

- 2) бюджетні організації, житлово-комунальний сектор – першочерговим постає завдання забезпечити енергоефективність будівель (у першу чергу – їх утеплення та ефективне тепlopостачання), усунення марнотратного енерговикористання.

- 3) освітні установи – проведення політики підвищення енергоефективності, тобто участь у формуванні загальнодержавної політики з енергозбереження та енергоефективності, формування енергозберігаючого світогляду, а вже далі завдання забезпечення енергоефективності будівель, усунення марнотратного енерговикористання.

Досвід показує, що ймовірність досягнення успішних результатів реалізації політики з енергоефективності найбільш висока за наявності ефективної системи керування енергоефективністю як на рівні країни, так і на рівні окремого підприємства, організації та установи [27, 32, 33]. Починаючи із законодавчої бази та органів, що розробляють і реалізують політику, і до зацікавлених сторін, які беруть участь у реалізації та керуванні енергоефективністю – складна, але вкрай важлива частина системи забезпечення енергоефективності. На жаль, в Україні питанням організації керування енергоефективністю не приділялося належної уваги.

Керування енергоефективністю – поєднання законодавчої бази та механізмів фінансування, інституційної організації та механізмів координування, які всі разом спрямовані на підтримку реалізації стратегій, політики та програм енергоефективності. Керування енергоефективністю – складна проблема, в якій можна виділити основні аспекти керування: правове середовище (закони і постанови, стратегії і плани заходів, механізми фінансування), організаційна структура (виконавчі органи, вимоги до залучення ресурсів, роль енергетичних компаній, залучення зацікавлених сторін, співпраця державного та приватного секторів, міжнародна допомога) і механізми координації (державна координація, планові показники, оцінка).

Розробка цілей енергоефективності характеризується видом цілей, ступенем їх агрегування і термінами. Може бути запропоновано такий поділ цілей: реалізоване покращення (споживання енергії або викиди (ГВт·год, млн. т CO₂)), енергоємність (споживання енергії або викиди на одиницю економічної діяльності), гнучкість (співвідношення зростання споживання енергії або викидів до зростання у ВВП або виробництва), співставний показник (споживання енергії або викиди щодо інших), за угодою (утеплення будівель, установлення LED ламп, економічна енергоефективність).

Ступінь агрегування: юрисдикція, галузь, промисловість, засіб, кінцевий споживач.

Терміни: короткострокові (щорічно), середньострокові (5–20 років), довгострокові (понад 20 років).

Досягнення реального покращення енергетичної та екологічної ефективності підприємств повинно ґрунтуватися не тільки на технічних рішеннях, але й на більш досконалому керуванні [4, 11, 27, 33, 34]. Визнання важливості енергії як одного з видів ресурсів, який вимагає такого ж менеджменту, як будь-який інший дорогий ресурс, а не як накладні витрати підприємства, а є головним першим кроком до поліпшення енергетичної та екологічної ефективності і зниження витрат підприємства.

Для українських підприємств, у першу чергу промислових та бюджетної сфери, важливо створити систему порівняння параметрів енергоефективності («бенчмаркінгу») для підприємств різних галузей, що виробляють подібні продукти. У рамках цієї системи підприємства зможуть порівняти свої питомі витрати з середніми по галузі та з «ідеальними» питомими витратами для кращих світових технологій, які працюють у відповідних умовах. Система може працювати в двох режимах: обов'язковому і знеособленому, де надаються дані за питомими витратами енергії на виробництво промислової продукції для підприємств, але самі підприємства не вказуються; добровільному із зазначенням назви компанії.

Для реалізації заходів з енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності промислового підприємства важливо використовувати дані про найкращі доступні технології. Це дозволить значною мірою уніфікувати розроблення планів, проведення їх техніко-економічного аналізу, що, в свою чергу, дозволить їх порівнювати і узагальнювати показники. Для оцінки ефектів від реалізації планів підвищення енергоефективності повинен бути розроблений Протокол з оцінки та верифікації виконання планів підвищення енергоефективності.

Основні вигоди від впровадження системи енергоменеджменту згідно стандарту ISO 50001 пов'язані з кваліфікованим виявленням пріоритетів, постановкою реалістичних цілей і завдань, а також із систематизацією діяльності у сфері підвищення енергоефективності в цілому. При цьому зовнішнє підтвердження впровадження системи (сертифікація) може знадобитися далеко не всім промисловим підприємствам. Необхідно забезпечити функціонування низки добровільних систем сертифікації систем енергоменеджменту.

Впорядкування діяльності органів з сертифікації, уніфікація вимог до створення добровільних систем, методична та інформаційна підтримка промислових підприємств, виконання пілотних проектів можуть і повинні скласти основу для широкого розповсюдження інструментів енергоменеджменту в Україні.

Для оптимізації промислових енергоспоживаючих систем необхідно розробити посібник зі складання енергетичного балансу підприємства / організації та розробки генеральних схем розвитку енергозабезпечення підприємства, у відповідності до якого повинні розроблятися основні технічні рішення, забезпечити гнучкість реалізації проектів, забезпечити можливість введення в експлуатацію окремих компонентів системи на вимогу споживачів. Необхідно також підготувати типові рекомендації щодо впровадження систем матеріального стимулювання служби головного енергетика за результатами діяльності з реалізації програми енергозбереження.

Важливою умовою ефективного енергоменеджменту є система договорів на енергопостачання.

Важливо включити в контракти пункти, що зобов'язують ресурсопостачальне підприємство сплатити збитки компанії, що виникли з його вини (перерва в ресурсопостачанні або поставлення послуги нижче стандарту якості). На виконання цього пункту необхідно визначити механізми оцінки реального збитку. Необхідно розробити схеми податкового стимулювання роботи ЕСКО у сфері експлуатації систем типового промислового обладнання: електродвигунів, систем стисненого повітря, освітлення, паропостачання та ін., а також налагодити механізми залучення порівняно короткострокових фінансових ресурсів на реалізацію проектів з модернізації цих систем. Важливо розробити стандартизовані банківські технології фінансування проектів з підвищення ефективності використання енергії в промисловості.

Перспективними інструментами для реалізації політики енергоефективності є:

– GAP-аналіз – являє собою аналіз стратегічного розриву, що дозволяє визначити розбіжність між бажаним і реальним у діяльності підприємства. Мета GAP-аналізу – визначити, чи існує розрив між цілями фірми та її можливостями і, якщо так, встановити, як «заповнити» цей розрив;

– STEP-аналіз – (STEP – аббревіатура початкових букв англійських термінів: S-social, T-technological, E-economical, P-Political) являє собою методику аналізу ключових елементів макросередовища підприємства. Сюди включаються такі чинники: демографічні, економічні, природні, науково-технічні, культурні, політичні;

– SWOT-аналіз – аббревіатура SWOT зобов'язана своїм походженням 4 англійськими словами: сила – strength, слабкість – weakness, можливості – opportunity та загрози – threat. SWOT аналіз включає в себе аналіз ситуації всередині компанії, а також аналіз зовнішніх факторів і ситуації на ринку. Всі дані згодом зводяться в одну таблицю (матрицю SWOT аналізу), що складається з чотирьох основних полів: сила, слабкість, можливості і загрози;

– Визначення ключових показників ефективності (англ. – Key Performance Indicators, KPI) – система оцінки, яка допомагає підприємству визначити досягнення стратегічних і тактичних (операційних) цілей.

Використання КРІ дає підприємству / організації можливість оцінити свій стан і допомогти в оцінці реалізації стратегії. КРІ дозволяють виробляти механізми контролю ділової активності співробітників і компанії в цілому у реальному часі. Види КРІ: процесні (або поточні) – система оцінювання, яка допомагає організації визначити виконання поточних завдань кожного учасника одного постійно діючого бізнес-процесу. Проектні – система оцінювання, яка допомагає організації визначити своєчасне і якісне досягнення завдань проекту. Системні (або стратегічні) – система оцінювання, яка допомагає організації визначити досягнення стратегічних і тактичних (операційних) цілей.

Ключові показники ефективності мають стати частиною системи збалансованих показників (Balanced Scorecard), в якій встановлюються причинно-наслідкові зв'язки між цілями та показниками, що дає змогу бачити закономірності та взаємні фактори впливу в бізнесі (залежності одних показників (результатів діяльності) від інших).

Передовий досвід показує, що важливо здійснювати керування по цілях, тобто задіяти метод управлінської діяльності, який встановлює: передбачення можливих результатів діяльності; планування шляхів їх досягнення. У першу чергу, необхідно формулювати SMART-цілі (визначення: (S) Specific / Конкретність; (M) Measurable / Вимірність; (A) Achievable / Досяжність; (R) Relevant / Релевантність (ті, на які може впливати); (T) Time bound / Часові терміни).

Можлива архітектура системи енергоефективності являє собою поєднання окремих підсистем порівняння енергоефективності: в державних і муніципальних установах, у сфері надання послуг і в житловому фонді, ПЕК, промисловості, у сільському господарстві, на транспорті, у сфері зв'язку та телекомунікацій. В якості критеріїв енергоефективності доцільно використовувати цільові показники у сфері енергоефективності та енергозбереження, задані експертами для кожної підсистеми окремо. Примірний перелік цільових показників для підсистеми промисловості:

- частка витрат у собівартості продукції підприємства на електроенергію, теплову енергію, водопостачання, природний газ;
- частка в загальному балансі споживання електроенергії, теплової енергії, води, природного газу, що визначається за приладами обліку;
- частка енергетичного устаткування з терміном служби вищим нормативного;
- втрати в мережі підприємства у поточному звітному періоді по відношенню до попереднього: електроенергії, теплової енергії, води, природного газу;
- витрати на власні і технологічні потреби у поточному звітному періоді по відношенню до попереднього: електроенергії, теплової енергії, води, природного газу;
- частка коштів, що спрямовуються на стимулювання персоналу, в загальному обсязі коштів, одержаних в результаті економії.

Доцільні показники для муніципалітетів: зниження інтегрального споживання палива і енергії міста у порівнянні з базовим роком; зниження викидів парникових газів у міських житлових, комунальних господарствах і в бюджетній сфері; заміщення споживання викопного палива відновлюваними джерелами. Для українських міст можуть знайти застосування ще три показники енергетичної ефективності: показник заміщення природного газу місцевими джерелами палива та енергії; показник питомого споживання теплової енергії житловими і бюджетними будівлями за рік; показник інвестиційної привабливості (кількість грошових коштів, фактично спрямованих на підвищення енергетичної ефективності).

Основою для інтегральної оцінки енергетичної ефективності повинен стати зведений ПЕБ з охопленням всіх секторів економіки країни. Кожний регіон та місто України на основі зведеного ПЕБ мають отримати своєрідний енергетичний паспорт за показниками базового року та надалі проводити щорічний моніторинг цих показників і

підтримувати відповідну статистичну звітність на добровільній основі, з внесенням змін показників щороку.

На сьогодні у нашій країні вкрай важливо забезпечити створення технологічної платформи «Енергоефективність України» як технологічної основи реалізації «Порядку денного» для «Дорожньої карти енергоефективності України».

Європейські технологічні платформи були запропоновані Європейською Радою ще у 2003 році для позначення тематичних напрямків, в рамках яких сформульовано науково-технічні технологічні платформи (ТП). ТП були визначені як майданчики, де розробляється стратегія розвитку науково-технічних напрямів, яка потім лягає в основу конкретних програм і проектів. Визначено низку ключових принципів формування і розвитку ТП, основними серед яких стали:

- створення платформи «знизу», переважно з ініціативи великого європейського бізнесу і різного роду галузевих об'єднань промислових виробників;
- дотримання балансу попиту та пропозиції, тобто наявність серед учасників платформи замовників і споживачів нової продукції і технологій;
- інформаційна прозорість;
- своєчасність інформування учасників платформи про її діяльність;
- свобода у виборі організаційної форми функціонування платформи;
- відкритість, тобто можливість приєднання до платформи нових учасників;
- інтернаціоналізація (можливість включення до числа учасників платформи країн, що не входять до ЄС);
- ротація членів консультативних комітетів платформ.

Для України сьогодні важливо визначити точки зростання науково-технічної та інноваційної діяльності в галузі енергозбереження та енергоефективності, що являють собою такі напрями та види науково-технічної та інноваційної діяльності, які за їх реалізації можуть дати найбільш суттєвий ефект і стати свого роду локомотивом розвитку енергоефективного суспільства.

Основні пріоритети (точки росту) науково-технічної та інноваційної діяльності в галузі енергозбереження та енергоефективності в Україні:

- мінімізація існуючих в Україні енергетичних втрат (головним чином електричної та теплової енергії) у виробництві, передачі та використанні енергії на основі розробки і впровадження інноваційних технологій;
- зниження енергоємності виробництва вітчизняних промислових товарів та послуг;
- експортування продуктів, а не сировини;
- розвиток альтернативних (нетрадиційних) відновлюваних джерел енергії;
- забезпечення балансу між централізованою і розосередженою енергетикою;
- використання інтелектуальних енергетичних систем згідно концепції Smart Grid;
- ліквідація регіональних диспропорцій;
- регіональна інтеграція енергетики, створення енерготехнологічних кластерів;
- використання технологій, які забезпечують перехід до «штучних» енергоносіїв;
- розроблення і впровадження інноваційних технологій для використання твердих побутових відходів в паливних цілях;
- підвищення енергоефективності автомобільної галузі, використання електромобілів;
- підвищення рівня енергоефективності та енергозбереження в соціальній сфері.

Для реалізації Україною потенціалу підвищення енергоефективності необхідні спільні та узгоджені дії з боку законодавчої та виконавчої влади. Для реалізації послідовної та скоординованої політики енергоефективності Україні необхідно, у першу чергу, здійснити два кроки: 1) системну координацію розробки, реалізації та

координації дій щодо стимулювання енергоефективності в різних секторах економіки; 2) удосконалення статистичної звітності, процедури збору та аналізу даних про енергоємності у всіх секторах української економіки [11, 17, 27, 30, 32].

Реалізація політики енергоефективності потребує не лише формування Технологічної платформи «Енергоефективність України», але й «Дорожньої карти енергоефективності України». Дорожня карта – умовна назва сукупності об'єктивно необхідної послідовності дій і кроків, послідовності етапів, подолання перешкод і досягнення рубежів, що ведуть до поставленої мети [6]. Стосовно реалізації політики енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності «Дорожня карта» – це чітка послідовність цілеспрямованих дій в організаційно-правовій, виробничо-технічній, фінансово-економічній, науковій і гуманітарній сферах, що забезпечують зниження споживання енергетичних ресурсів, заміну дорогих і дефіцитних ПЕР на більш доступні та підвищення ефективності їх використання. Базові принципи дорожньої карти енергоефективності:

- аналіз ПЕБ, що формується в основному на базі матеріалів державного статистичного спостереження;
- об'єктивний аналіз енергоємності економіки в розрізах ПЕР, галузевих комплексів, регіонів і муніципальних утворень;
- формування умов для організації комплексного приладового обліку всіх енергоресурсів;
- створення стандарту нормативних вимог до споживача ПЕР і вдосконалення нормативної правової бази енергозбереження на всіх рівнях керування;
- формування громадської думки та утвердження енергозберігаючого способу життя населення;
- оцінка потенціалу енергозбереження та підвищення рівнів енергоефективності по регіонах, енергоресурсах, галузевих комплексах, у т.ч. і в часовій перспективі;
- створення цільової Програми в галузі енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності економіки на тривалий період.

Побудова та реалізація «Дорожньої карти енергоефективності України» дозволить не лише усвідомлено і поетапно рухатися до досягнення мети, отримуючи при цьому конкретний результат після реалізації кожного етапу, але й дає можливість здійснювати контроль усього процесу у сфері енергозбереження та підвищення енергоефективності в Україні.

ЧАСТИНА 2

**КРАЩІ ПРОЕКТНІ ІДЕЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ
ЕФЕКТИВНОСТІ МІСТ ТА ОБЛАСТЕЙ УКРАЇНИ**

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ У МІСТІ КРИВОМУ РОЗІ

Буравльова Л. В., Спеціаліст відділу з питань енергоменеджменту та впровадження енергозберігаючих технологій виконкому Криворізької міської ради (Дніпропетровська обл.)

Актуальність запропонованого проекту для м. Кривий Ріг. Підвищення енергоефективності, зменшення викидів вуглекислого газу в атмосферу та забезпечення сталого енергетичного розвитку є стратегічним завданням для розвитку держави, сучасний енергетичний стан якої визначається в цілому як кризовий і характеризується дією таких негативних чинників, як граничне спрацювання і моральне старіння основних фондів, зростання питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів, зменшення можливостей суб'єктів господарювання у заміні морально та фізично застарілого обладнання.

Основна мета та завдання проекту. Метою проекту є підвищення енергетичної ефективності м. Кривий Ріг (рис. 2.1), і в цілому Дніпропетровської області, шляхом впровадження енергоефективних заходів у трьох ключових сферах: муніципальне вуличне освітлення, заміщення природного газу відновлюваними джерелами енергії та переведення міського транспорту на біодизельне паливо.

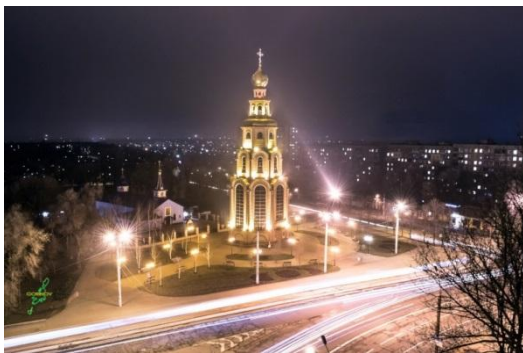


Рисунок 2.1 – Фото м. Кривий Ріг Дніпропетровської обл.

1. Муніципальне вуличне освітлення: поширення в місті автоматизованої системи керування зовнішнім освітленням та капітальний ремонт вуличного освітлення шляхом встановлення світильників на основі світлодіодних технологій. В умовах переходу економіки на ресурсозберігаючий шлях розвитку та зростання тарифів на електроенергію актуальними є запровадження енергозберігаючих технологій в системі зовнішнього освітлення.

Передбачається досягти значної економії енергії внаслідок впровадження автоматизованої системи керування зовнішнім освітленням міста та облаштування світлодіодним освітленням бічних вулиць та провулків.

2. Заміщення природного газу на відновлювальні та альтернативні джерела енергії: збір та утилізація звалищного біогазу та переведення котелень на біопаливо.

На теперішній час близько 98% джерел енергії, що використовуються в Україні, походить з невідновлювальних ресурсів – нафти, природного газу, вугілля, урану, запаси яких зменшуються надзвичайно швидко, проте процес їх накопичення в надрах землі тривав мільйони років. Тому використання відновлювальних та альтернативних джерел енергії є пріоритетним напрямом політики енергоефективності.

У м. Кривий Ріг є чотири полігони твердих побутових відходів (ТПВ). Враховуючи достатньо високий вміст у ТПВ, що депонуються на полігоні, харчових та інших органічних відходів, термін функціонування та наявні поточні обсяги

захоронення ТПВ, ємність полігону, вважається доцільним підготовка та впровадження проекту зі збирання, очищення та використання звалищного газу в когенераційних установках для виробництва електричної та теплової енергії. Особливо актуальним вироблення електроенергії з біогазу стало після вступу в силу закону України № 5485-VI від 20.11.2012 «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії», який встановлює «зелений тариф» на електроенергію, отриману шляхом утилізації звалищного газу.

На окремих котельнях міста пропонується замінити застаріле або непрацююче обладнання зі встановленням твердопаливних котлів.

Також є доцільним у котельнях комунальних закладів встановити біопаливні котли з автоматичною подачею палива, які покриватимуть 50% теплового навантаження на опалення та 100% навантаження на гаряче водопостачання. Як паливо планується використовувати пелети або брикети.

3. Переведення рухомого складу міського пасажирського транспорту на біодизельне паливо: одним із визначальних джерел викидів CO₂ у місті є транспорт. Значна частка цих викидів припадає на громадський автомобільний пасажирський транспорт.

Скорочення обсягів викидів можна досягти в результаті відмови від дизельного палива в міських пасажирських автобусах. Найбільш ефективним є переведення громадського автобусного пасажирського транспорту міста на біодизельне паливо. Таким чином, за декілька років можливо повністю змінити парк міських пасажирських перевізників на екологічно чистий.

Стадія реалізації проекту. Для запропонованих проектних ідей було проведено розрахунки з обґрунтуванням економічної ефективності інвестицій. Проектні ідеї очікують фінансових інвестицій для їх реалізації.

Очікуваний ефект. У результаті впровадження запланованих заходів із підвищення енергоефективності очікується значна економія традиційних паливно-енергетичних ресурсів (143 554,6 МВт·год. або 83 932,5 тис. грн. річної економії), скорочення викидів парникових газів (на 27 655,4 т CO₂ щороку) та покращення стану навколишнього середовища.

ВПРОВАДЖЕННЯ ЩОДЕННОГО МОНІТОРИНГУ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ У БЮДЖЕТНИХ УСТАНОВАХ МІСТА ЛЬВОВА

Васьковець Р.В., Начальник відділу енергоменеджменту управління економіки Департаменту економічної політики Львівської міської ради (Львівська обл.)

Актуальність запропонованого проекту для м. Львів. Щоденний моніторинг за допомогою програмного забезпечення uMuni – український технологічний стартап для ефективного енергоменеджменту. Система обробляє дані щодо споживання всіх ресурсів з великої кількості будівель та допомагає визначити будівлі або споруди, де можливо оптимізувати споживання.

За допомогою реалізації проекту відображається готовність міста до виконання зобов'язань «Угоди мерів», яка була підписана у Європарламенті 10 лютого 2009 року. Також ця ініціатива є корисною та необхідною до виконання Міжнародного стандарту

ISO 50001:2011, який передбачає вимірювання, аналіз та постійне вдосконалення системи моніторингу.

Основна мета та завдання проекту. Метою проекту є чіткий, оперативний та достовірний облік використання енергоресурсів.

Завдання проекту:

- розробка та впровадження у бюджетних установах заходів з налагодження достовірного обліку енергоресурсів;
- розробка пропозицій щодо впровадження ефективних принципів використання енергоресурсів, що заохочує до економії енергії;
- створення умов для реального зменшення споживання енергоресурсів бюджетними установами;
- розробка пропозицій щодо впровадження заходів з енергозбереження у бюджетних установах м. Львів за результатами аналізу даних щоденного моніторингу.

Стадія реалізації проекту. Проект стартував у грудні 2014 року по будівлях відділу освіти Галицького району та надав можливість збору, аналізу й візуалізації даних щодо споживання енергоресурсів у режимі он-лайн (рис. 2.2).

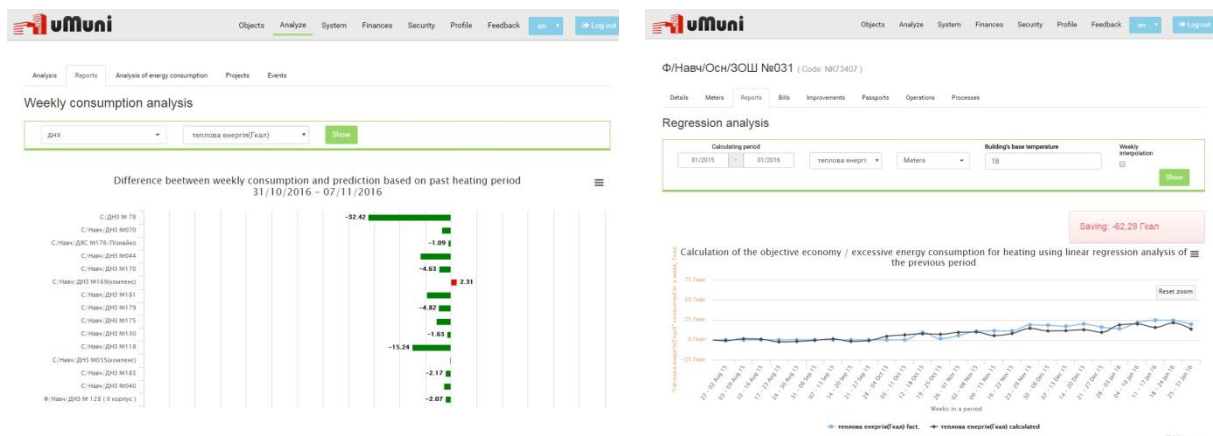


Рисунок 2.2 – Приклади виведення інформації про енергоспоживання будівель за допомогою програмного забезпечення uMuni

Наявність інформації про реальний стан споживання всіх енергоресурсів в установі дає можливість не лише контролювати ефективність використання енергоресурсів, але й адекватно оцінювати використання альтернативних видів енергії в кожному конкретному випадку. На даний час проектом охоплено всі 511 бюджетних установ міста, щодо яких здійснюється моніторинг.

Очікуваний ефект. Програма щоденного моніторингу включатиме комплекс даних щодо обладнання установи, технічних характеристик огорожувальних конструкцій об'єкту, що дозволить розрахувати показники енергоефективності установи, іншими словами – провести «експрес-енергоаудит» не емпіричним, а аналітичним шляхом. Наступним етапом є послідовне впровадження на вузлах обліку автоматичних зчитувачів (засобів телеметрії), зокрема, пріоритетним стане встановлення такої телеметрії на лічильники теплової енергії.

ЕФЕКТИВНИЙ ПІДХІД ДО ОПАЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА ПРИМІЩЕНЬ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Воловик Н.О., головний спеціаліст відділу енергетики, енергозбереження та експлуатації об'єктів житлово-комунального господарства Департаменту містобудування, архітектури, будівництва та житлово-комунального господарства Черкаської обласної державної адміністрації (Черкаська обл.)

Актуальність запропонованого проекту для Черкаської області. Реалізація даного проекту вирішить питання втрат теплової енергії та зменшить споживання природного газу, крім того дозволить зменшити енергодефіцит області.

Основна мета та завдання проекту. Пропонується відмовитись від централізованого опалення та перейти на індивідуальне. Пооб'єктно оснастити приватні домогосподарства газовими міні- та мікро-ТЕЦ. Переоснастити центральні теплові пункти на міні-ТЕЦ для декількох багатоповерхівок або встановлювати міні-, мікро-ТЕЦ безпосередньо на дахах багатоповерхівок (рис. 2.3). Крім того, пропонується встановлювати сонячні колектори на дахах для підігрівання гарячої води в літній період. Як приклад пропонується розглянути встановлення міні-ТЕЦ 300 кВт електричної потужності та сонячного колектору на даху дев'ятиповерхового цегляного будинку. Середня загальна вартість обладнання, монтажу та приєднання до електро- та газових мереж становитиме 5841 тис. грн. За рахунок продажу виробленої електроенергії та економії на виробництві тепла і гарячої води окупність проекту становитиме майже вісім з половиною років (річна відсоткова ставка 21%). За умови зменшення банківської відсоткової ставки окупність проекту може становити чотири з половиною роки (річна відсоткова ставка 5%).



Рисунок 2.3 – Приклад встановлення міні-ТЕЦ на даху багатоповерхового будинку

Разом з тим, у залежності від умов кредитування (відсоткової ставки), допомоги з боку держави, можливість залучення грантів або міжнародної допомоги, інших чинників (якості та вартості обладнання в залежності від її потужності) проект може окупитися і за менший період часу.

Стадія реалізації проекту. Аналогічні проекти, але з іншим обладнанням, вже впроваджені в місті Черкасах. Разом з тим, я пропоную відмовитись від централізованого опалення в області в цілому та реалізувати проект у кожному будинку.

Очікуваний ефект. Реалізація проектної ідеї дозволить відмовитись від старого та неефективного обладнання підприємств теплоенергетики, дозволить забути про

вічний з року в рік ремонт теплотрас та встановлення лічильників гарячої води і тепла. Кошти, які повинні витрачатися на лічильники та заміну теплотрас, а це понад 155,5 млрд. грн. можна спрямувати на ту саму підтримку ОСББ, для переходу на індивідуальне опалення. Відмовившись від централізованого опалення, та втіливши даний проект, зможемо скоротити споживання природного газу на 13% та підвищити ефективність використання теплової енергії на 45%.

КОМПЛЕКСНА ЕНЕРГОМОДЕРНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ДВА ПІДПРОЕКТИ

Гольмов С.О., старший інспектор з питань енергетики, енергозбереження та житлово-комунального господарства Департаменту «Агентство з інвестицій та розвитку» Одеської обласної державної адміністрації (Одеська обл.)

Актуальність запропонованих заходів для Одеської області. Активізації термомодернізації будівель і споруд бюджетних установ перешкоджає, в першу чергу, недостатнє правове регулювання цього питання. Проектні організації часто ігнорують вимогу складання енергетичного паспорту будівлі, тому досить часті випадки, коли під час проведення капітального ремонту нормативи з енергозбереження взагалі не враховуються. Разом з тим, у сфері енергопостачання, для заміни традиційних способів застосовують альтернативні. Однак капітальні витрати на всі існуючі сьогодні альтернативні способи ще досить великі, через що їх окупність можлива тільки із застосуванням зеленого тарифу і навіть у цьому випадку не очевидна.

Основна мета та завдання проекту. Пропонується комплексне вирішення проблеми енергомодернізації будівель Одеської області як щодо термомодернізації споруд під час проведення капітальних ремонтів з метою значної економії енергоресурсів, так і з енергопостачання будівель максимально дешевими способами. Таким чином, проект складається з двох підпроектів. У першому вирішується проблема правового врегулювання питання оформлення проектної документації для термомодернізації будівель і споруд бюджетних установ (Підпроект 1). Другий проект спрямований на зменшення капітальних витрат на будівництво дахових систем сонячного енергопостачання (Підпроект 2).

Підпроект 1: Для вирішення проблеми потрібно створити умови, шляхом внесення відповідних змін до законодавства, з метою обов'язкового складання енергетичного паспорту для кожного проведення капітального ремонту (заміна вікон, гідроізоляція дахів, ремонт фасадів тощо), у відповідності з яким повністю виключається можливість не враховувати вимоги з енергозбереження.

Важливим є розроблення програмного забезпечення для автоматизації проведення енергоаудитів і складання енергетичних паспортів он-лайн, при якому максимальну кількість операцій зможе зробити сам замовник через Інтернет, що значно спростить і здешевить отримання результату.

Підпроект 2: Розроблено нову конструкцію геліостатної сонячної електростанції (СЕС) з дзеркалами-концентраторами, сонячною піччю на температуру понад 600° С, і когенерацією електричної і теплової енергії.

Відмітна особливість станції в тому, що в ній застосовується накопичення всієї сонячної енергії за літо в інноваційному термохімічному акумуляторі і використання її в будь-який необхідний час року, практично без втрат (на відміну від електричних акумуляторів, у яких існують струми витоку). ККД перетворення сонячної енергії в

електричну – майже 30%, решта енергії не втрачається, а може повністю використовуватися у вигляді тепла для опалення та гарячого водопостачання. При встановленні станції на даху споруди площі дахів, за певних умов, достатньо для повного електро- і теплопостачання споруди протягом усього року. Екологічність таких СЕС максимально можлива, оскільки в принципі відсутні будь-які викиди в газоподібному, рідкому або твердому вигляді, всі використовувані для виробництва матеріали – такі, як зазвичай застосовуються в машинобудуванні й будівництві.

Для реалізації проекту необхідно провести науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, розробити проектну документацію, виготовити дослідні зразки, провести їх випробування, розробити документацію на організацію виробництва, налагодити дослідне та серійне виробництво і організувати кредитування замовників для закупівлі обладнання.

Стадія реалізації проекту. За Підпроектом 1: сформульовано текст змін до законодавства, розроблено оф-лайн версію програмного забезпечення для автоматизації проведення енергетичних аудитів і складання енергетичних паспортів (рис. 2.4).

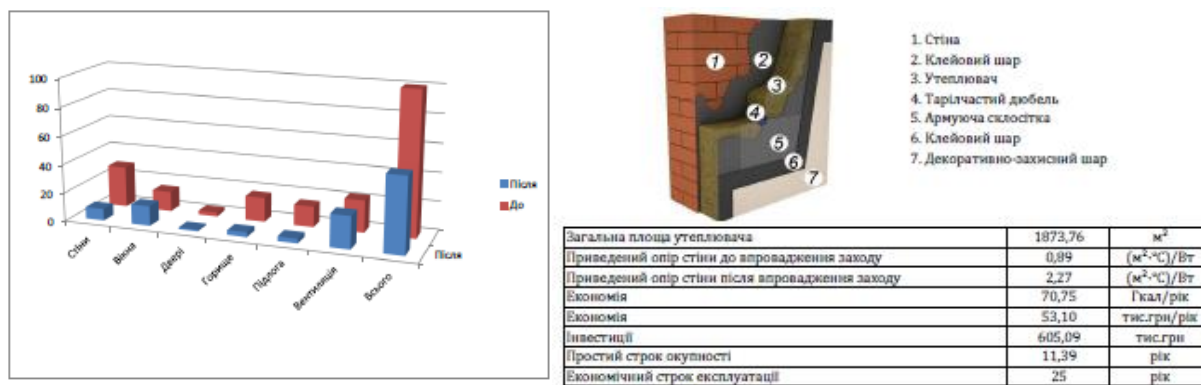


Рисунок 2.4 – Фрагменти Звіту з енергетичного аудиту житлового будинку, сформованого за допомогою оф-лайн версії програмного забезпечення

За Підпроектом 2: проведено математичне моделювання та підтвержені принципи дії компонентів. На деякі компоненти отримано патенти, а на інші підготовлено документи для початку патентування.

Очікуваний ефект. Термін окупності інвестицій за Підпроектом 1 – менше одного року. За Підпроектом 2 капітальні витрати на закупівлю обладнання пропонувані СЕС достатньо низькі, що дозволяє окупити їх у користувачів обладнання навіть без зеленого тарифу за 3-5 років, та прогнозувати достатній попит з їхнього боку. Якщо оснащувати обладнанням по 20 будинків на рік, простий термін окупності підпроекту у потенційного інвестора становитиме 1 рік, від початку продажу обладнання.

Впровадження запропонованих заходів дозволить значно збільшити кількість енергомодернізованих об'єктів у Одеській області як за рахунок бюджетних коштів, так і шляхом залучення інвестицій.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В БЮДЖЕТНИХ БУДІВЛЯХ МІСТА ДНІПРОПЕТРОВСЬКА, З ВИКОРИСТАННЯМ «ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПЕРФОРМАНС-КОНТРАКТИНГУ»

Гондар О.О., Директор департаменту промисловості, підприємництва та інвестицій Дніпропетровської міської ради (Дніпропетровська обл.)

Актуальність запропонованого проекту для м. Дніпропетровськ. Економічне стимулювання енергозбереження потребує найменших капіталовкладень серед інших можливих засобів покращення фінансових результатів діяльності бюджетних установ і тому відноситься до першочергових, а досягнута внаслідок впровадження енергозберігаючих заходів економія енергетичних і природних ресурсів, таких як газ, електрична енергія, тепло та вода, надає бюджетним установам можливість стабільно знижувати витрати на їх придбання та підвищувати якість їх використання.

Потрібно впроваджувати ринкові механізми економічного стимулювання енергозбереження, які дозволяють комплексно вирішувати сукупність питань. Одним із перспективних напрямків цього процесу є впровадження механізму «енергетичного перфоманс-контрактингу».

Основна мета та завдання проекту. Створення умов щодо залучення позабюджетних коштів для впровадження енергозберігаючих заходів та підвищення енергоефективності у бюджетних установах та закладах м. Дніпропетровськ за рахунок і в межах досягнутої економії, створення комфортних умов перебування дітей.

Базовий принцип роботи «енергетичного перфоманс-контрактингу» – повернення інвестицій за рахунок досягнутої економії енергоспоживання, в результаті впровадження енергозберігаючих заходів, що дозволяє містам оплачувати удосконалення, без авансових витрат з місцевих бюджетів (рис. 2.5). Енергетичний перфоманс-контракт укладається на період окупності інвестицій. Фінансові й технічні ризики покладаються на підрядника, енергосервісну компанію (ЕСКО).

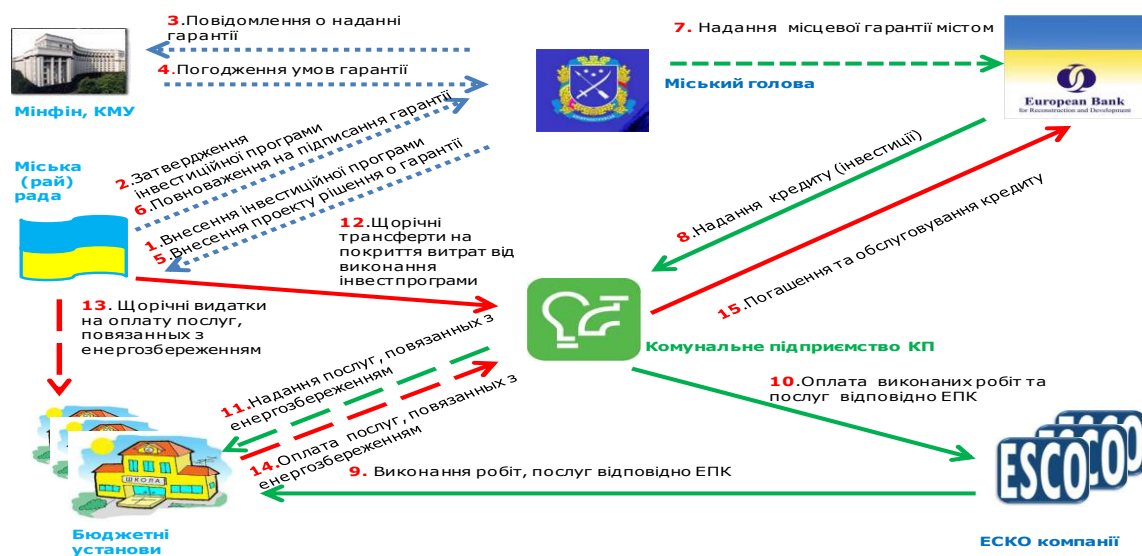


Рисунок 2.5 - Організаційна схема роботи інвестиційного проекту: Підвищення енергоефективності бюджетних установ Дніпропетровська із впровадженням механізму «енергетичного перфоманс-контрактингу»

Стадія реалізації проекту. Проведено енергетичний аудит 84 закладів бюджетної сфери, розроблено та затверджено Концепцію проекту, «Інвестиційну програму проекту», розроблено фінансову, технічну, юридичну та економічні моделі проекту. Проведено торги із визначення підрядної організації, на умовах міжнародної фінансової організації. Наступний етап – укладання договору, виконання робіт з впровадження енергоефективних заходів, енергетичний менеджмент проекту протягом всього терміну дії договору та верифікація досягнутої економії. У подальшому, після завершення верифікації досягнутої економії, здійснюється розрахунок з інвестором.

Очікуваний ефект оцінюється наступними показниками:

- скорочення видатків з міського бюджету на оплату енергоносіїв в бюджетних установах та закладах;

- ефективне використання паливно-енергетичних ресурсів;

- створення комфортних умов перебування дітей

За час виконання I етапу (39 об'єктів) очікується річна економія енергоносіїв на рівні 10,35 тис. МВт·год. або 40% від базового енергоспоживання:

- електричної енергії – 0,12 тис. МВт·год. (4% від базового споживання);

- теплової енергії – 10,08 тис. МВт·год. (42% від базового споживання);

- теплової енергії на потреби гарячого водопостачання – 0,15 МВт·год./рік.

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ОБ'ЄКТАХ СОЦІАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА ЗАСАДАХ КОНКУРСНОГО ВІДБОРУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕХАНІЗМУ СТИМУЛЮВАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ВІДПОВІДНИХ ПРОЄКТІВ

Гуз В.П., енергоменеджер, заступник директора департаменту житлово-комунального господарства, енергетики та енергоефективності Рівненської обласної державної адміністрації (Рівненська обл.).

Актуальність запропонованого проекту для Рівненської області. Реалізація та впровадження конкурсного відбору проектів підвищення рівня енергоефективності, в умовах високої енергоємності ВВП в Україні, де відмічається суттєве технологічне відставання більшості галузей економіки від рівня розвинутих країн, негативний вплив «тіньового» сектора, зокрема імпортно-експортних операцій, що об'єктивно обмежує конкурентоспроможність національного виробництва і відображається на економіці, особливо за умов її зовнішньої енергетичної залежності від поставок імпортного природного газу, забезпечить поліпшення соціально-економічної та екологічної ситуації в регіоні.

Основна мета та завдання проекту. Зменшення енергоємності виробництва одиниці продукції, виконаних робіт, наданих послуг, скорочення рівня виробничих витрат та невиробничих втрат паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) у місцевих бюджетних організаціях, оптимізація паливно-енергетичного балансу області.

З метою реалізації проекту було розроблено та затверджено положення про обласний конкурс проектів з енергоефективності (далі – Конкурс), зокрема, визначено критерії оцінювання поданих проектів (рис. 2.6). Метою Конкурсу є відбір проектів, які мають бути спрямовані на підвищення рівня енергоефективності шляхом упровадження 100 % обліку спожитих ПЕР, встановлення автоматичних систем регулювання теплоенергії, модернізації або заміни енергоємного обладнання, заміщення споживання

газу, запровадження новітніх енергозберігаючих технологій за результатами технічних звітів з енергоаудиту.

Розділ	Максимальна кількість балів
1. Окупність проекту	35
1.1. До 1 року	35
1.2. До 2 років	30
1.3. До 3 років	25
2. Скорочення або заміщення використання природного газу	20
2.1. Заміщення використання природного газу	20
2.2. Скорочення споживання природного газу	10
3. Співфінансування	20
3.1. Від 40 % і більше	20
3.2. Від 35 % до 40 %	15
3.3. Від 30 % до 35 %	10
4. Економія паливно-енергетичних ресурсів в натуральних показниках з перерахунком у т у.п. та відсотках	15
2.1. Від 10 % і більше	15
2.2. Від 5 % до 10 %	10
2.3. До 5 %	5
5. Наявність енергоаудиту та запровадження системи енергоменеджменту	5
5.1. Запроваджена системи енергоменеджменту	3
5.2. Проведений енергоаудит	2
6. Популяризація успішного досвіду у вирішенні проблемних питань підвищення енергоефективності та висвітлення результатів реалізації проектів	5
6.1. Популяризація успішного досвіду у вирішенні проблемних питань підвищення енергоефективності	3
6.2. Висвітлення результатів реалізації проектів	2
Всього	100

Рисунок 2.6 – Розроблений перелік критеріїв оцінювання проектів

Основними завданнями Конкурсу є забезпечення належного функціонування та сталого розвитку соціальної інфраструктури територіальних громад в умовах скорочення споживання ПЕР, передусім природного газу, за рахунок упровадження заходів з енергоефективності та заміщення використання газу альтернативними видами палива місцевого виробництва; стимулювання застосування інноваційних рішень в бюджетній сфері; забезпечення популяризації успішного досвіду районів, міст обласного значення, структурних підрозділів обласної держадміністрації (ОДА) у сфері енергоефективності та висвітлення результатів реалізації проектів; проведення семінарів і тренінгів для представників ОДА, місцевих органів виконавчої влади та самоврядування.

Стадія реалізації проекту. У 2015 році на конкурс надійшло 75 проектів на 40,8 млн. грн., співфінансування з місцевих бюджетів - 12 млн. грн., або 29,6 %, з економією ПЕР на 10,1 млн. грн., з яких було відібрано 50 проектів загальною вартістю 19,9 млн. грн., у т.ч. співфінансування – 7 млн. грн., а розрахункова економія ПЕР від реалізації цих заходів – 10,4 млн. грн. (електроенергії – 0,4 млн. кВт·год., природного газу – 0,6 млн. м³, теплоенергії – 4,3 тис. Гкал, води – 0,1 тис м³ та інших видів палива – 0,1 тис. т у. п. Окупність реалізації означених проектів становитиме близько двох років. На цей час в експлуатацію введено 47 із 50 об'єктів.

У 2016 році оголошено проведення конкурсу проектів з терміном подання пропозицій до 25.05.2016 (продовжено до 24.06.2016). На реалізацію проектів-переможців конкурсу з обласного бюджету у 2016 році передбачено 10 млн. грн. (співфінансування в обсязі 3 млн. грн.).

Очікуваний ефект. Впровадження запропонованого механізму призведе до скорочення споживання ПЕР, зменшення шкідливих викидів у атмосферу та зниження

обсягу видатків з місцевих бюджетів на оплату енергоносіїв бюджетними установами і організаціями місцевого підпорядкування.

Методологія застосування механізму стимулювання реалізації проектів на об'єктах соціальної інфраструктури Рівненщини на засадах конкурсного відбору, що, по суті, усуває корупційні діяння (ручне регулювання і т. ін.) на етапі відбору цих проектів, забезпечує прозоре, демократичне (із залученням депутатів обласної ради та представників громадських організацій) та неупереджене прийняття рішення стосовно впровадження відібраних проектів. Розроблено всі необхідні нормативно-правові документи з цього приводу (проекти розпорядження голови ОДА та рішення обласної ради).

Вказаний механізм може бути поширений як в інших регіонах держави, так і серед головних розпорядників коштів державного бюджету (міністерств, відомств, служб тощо).

ТЕРМОРЕНОВАЦІЯ БАГАТОКВАРТИРНОГО ЖИТЛОВОГО ФОНДУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Дорошук М.П., керівник Енергоцентру Комунального підприємства «Інформаційно-аналітичний центр «Волиньенергософт» (Волинська обл.)

Актуальність запропонованого проекту для міст Волинської області. На сьогодні у Волинській області експлуатується понад 2700 багатоквартирних будинків у містах обласного значення.

Всі ці будинки в основному збудовані в період з 1961-го по 1991-й роки за типовими серіями. Вони не відповідають вимогам сучасності в частині тепловтрат.

Основна мета та завдання проекту. Метою проекту є зменшення витрат на опалення шляхом зменшення кількості споживання теплової енергії. Це можливо досягнути лише проведенням термомодернізації будівель.

Тепловтрати будівель до і після термореновації приведені в наступній таблиці:

Тепловий баланс приміщення		До утеплення		Після утеплення
		%	кВт·год./м ² рік	кВт·год./м ² рік
Втрати тепла трансмісійні	Стіни	45	106	49,9
	Дах, стеля	6	14,1	8,3
	Вікна, двері	15	35,3	21,8
Втрати тепла вентиляційні		34	80,1	24
Усього втрат тепла		100 %	235,5	104,0
Економія в кінцевого споживача – 226 %				

Очевидно, що утеплення багатоквартирних будинків є найбільш ефективним шляхом скорочення втрат теплової енергії, скорочення споживання природного газу та покращення екології.

Проектом передбачено чотири моделі фінансування термомодернізації:

I – Фінансування робіт мешканцями будинку;

II – Фінансування робіт за рахунок коштів Державного бюджету (30 % тіла кредиту) і обласного бюджету (25 % ставки кредиту);

III – Фінансування робіт за рахунок коштів Державного бюджету (30 % тіла кредиту), обласного бюджету (25 % ставки кредиту) та міського бюджету (75 % ставки кредиту);

IV – Фінансування робіт за рахунок коштів Державного бюджету (30 % тіла кредиту), обласного бюджету (25 % ставки кредиту) та міського бюджету (70 % тіла кредиту).

На даний час Волинська обласна рада прийняла Програму термомодернізації будинків обласних міст області за другою моделлю фінансування.

Очікуваний ефект:

1. Місто отримує екологічну вигоду.
2. Місто знижує свою газову залежність.
3. Створюються робочі місця в секторі капітального ремонту і сервісу.
4. В міський бюджет повертається податок на прибуток від будівельно-монтажних робіт (100% від комунальних підприємств – виконавців робіт).
5. Місто отримує 65% ПДФО з заробітної плати працівників, зайнятих на роботах з капітального ремонту і сервісу.
6. Заробітна плата зайнятих працівників мультиплікує інфраструктуру міста.
7. Створюється додаткова галузь матеріального і сервісного обслуговування робіт з термомодернізації будівель житлового фонду.

БУДІВНИЦТВО БІОПАЛИВНОЇ ТЕЦ ПОТУЖНІСТЮ 20 МВт З ВИРОБНИЦТВОМ БІОПАЛИВА НА БАЗІ ТАВРІЙСЬКОЇ КОТЕЛЬНОЇ В МІСТІ ХЕРСОНІ

Лютіков І.С., головний енергоменеджер Херсонської міської ради, президент ГО «Херсонський обласний Центр енергоефективності та екології» (Херсонська обл.)

Актуальність запропонованого проекту для м. Херсон. Для вирішення проблеми заміщення природного газу пропонується будівництво на площадці Таврійської котельні 0,4 га та суміжній вільній площадці 2,43 га (рис. 2.7) біопаливної ТЕЦ (рис. 2.8) електричною потужністю 6 МВт та тепловою потужністю 20 МВт (17,2 Гкал) у складі двох біопаливних парових котлів паропроодуктивністю 15...20 т/год. кожен та конденсаційної парової турбіни з регульованим теплофікаційним відбором пари і електрогенератором.

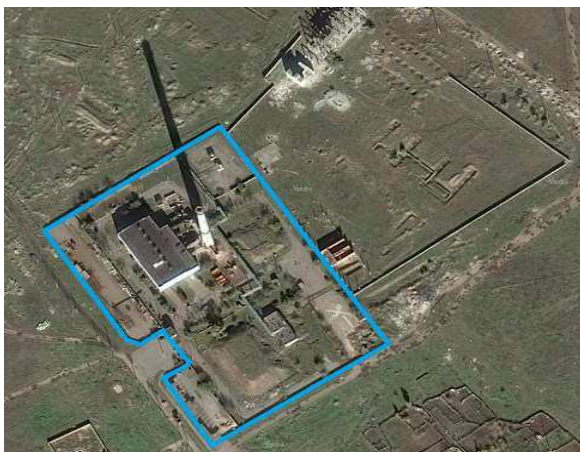


Рисунок 2.7 – Площадка для будівництва біопаливної ТЕЦ

На будівельній площадці також розмістити склади паливної сировини для ТЕЦ та виробництво біопалива із сільськогосподарських відходів та очерету (пелети, брикети) на потреби інших біопаливних котелень міста.

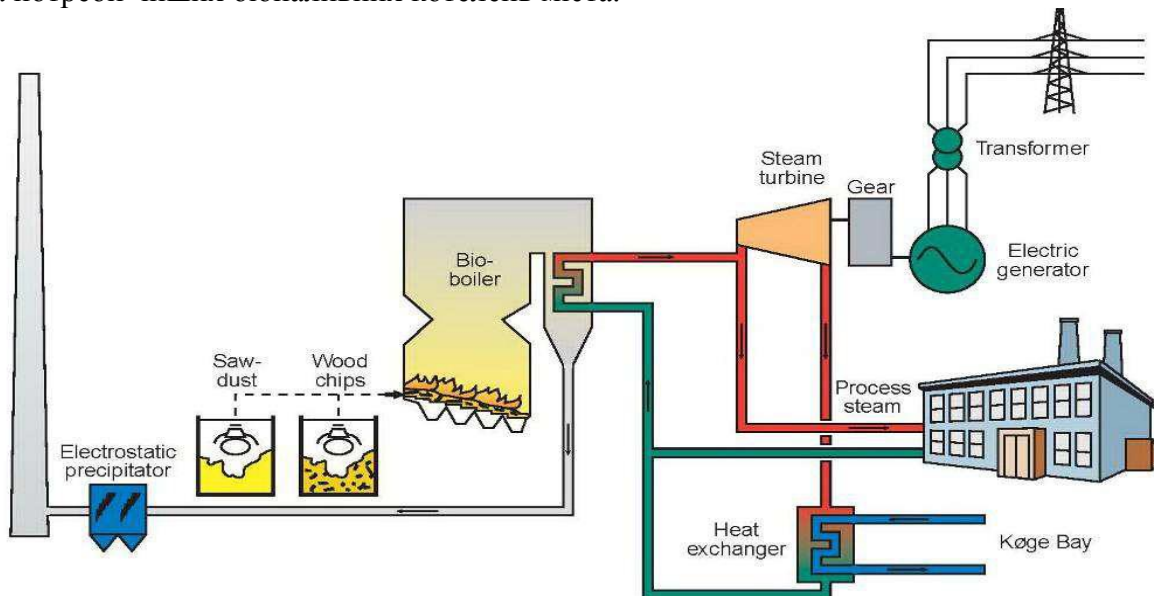


Рисунок 2.8 – Принципова схема біопаливної ТЕЦ

Основна мета та завдання проекту. Метою проекту є використати територію існуючої котельні та її інфраструктуру (під'їзні шляхи, електрозабезпечення, водозабезпечення та каналізацію, зв'язок тощо). Для розташування основного та допоміжного обладнання біопаливної ТЕЦ передбачається будівництво необхідних виробничих, складських, адміністративних та інших будівель. Існуючу газову котельню пропонується залишити як резервну та для покриття пікових навантажень.

Завдання проекту:

1. Заміщення споживання природного газу дешевим біопаливом з місцевої соломи та очерету (рис. 2.9), збільшення енергонезалежності міста. Скорочення споживання імпортованого природного газу як в державі в цілому, так і в м. Херсон зокрема, та збільшення споживання біопалива українського походження, шляхом укладання довгострокових контрактів з місцевими виробниками на його постачання.

2. Забезпечити якісне тепlopостачання та гаряче водopостачання споживачів прилеглого мікрорайону «Гаврiйський-II» та стримати зростання тарифів у зв'язку зі зростанням вартості природного газу. Зменшення тарифу на виробництво теплової енергії щонайменше на 10 % порівняно з її виробництвом із використанням природного газу.

3. Створення (у перспективі) сучасного теплового району з енергоефективним джерелом енергії та комплексною термомодернізацією будівель споживачів, встановленням індивідуальних теплових пунктів, створенням регульованих систем опалення в будинках, заміною зовнішніх тепломереж.

4. Виробництво електроенергії та реалізації її до зовнішньої електричної мережі, за «зеленим» тарифом з метою підвищення економічної привабливості проекту.

5. Скорочення викидів у атмосферу парникових газів за рахунок використання відновлювальних видів біопалива та покращення екологічної ситуації в регіоні.

6. Виробництво та забезпечення біопаливом ТЕЦ, комунальних та приватних котелень міста.

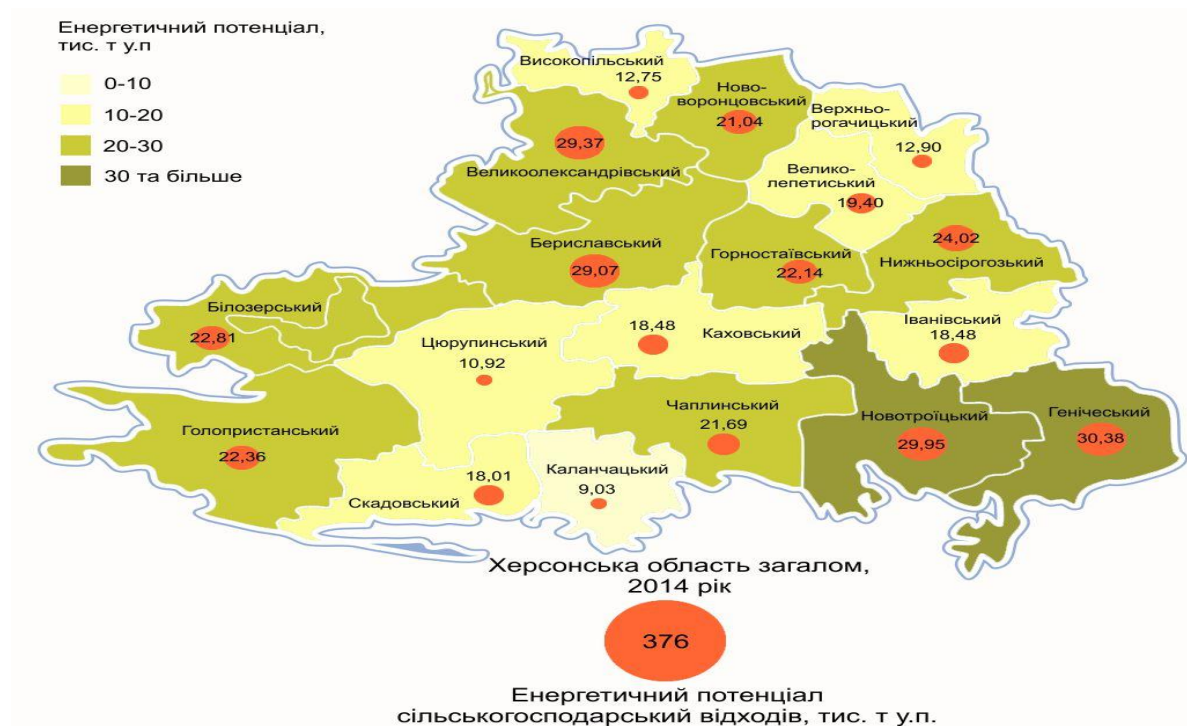


Рисунок 2.9 – Карта-схема енергетичного потенціалу сільськогосподарських відходів Херсонської обл.

Стадія реалізації проекту. Проект знаходиться на стадії розробки ТЕО для визначення детальних техніко-економічних показників проекту, джерел фінансування та залучення потенційних інвесторів.

Очікуваний ефект. Попередні економічні показники проекту представлені в таблиці.

Параметр	Показник
Заміщення споживання природного газу на опалення мікрорайону, тис. м ³	5 300
Прибуток від продажу електроенергії по «зеленому тарифу», заміни природного газу на біопаливо та золи на добрива, тис. євро	6 400
Потрібні інвестиції, тис. євро	24 464
Простий термін окупності, роки	3,8
Скорочення викидів парникових газів, т	10050

ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК У ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Магдич І.Ю., начальник відділу енергетики та енергозбереження Вінницької обласної державної адміністрації (Вінницька обл.)

Актуальність запропонованого проекту для Вінницької області полягає в реалізації комплексного підходу до впровадження енергоефективних технологій утилізації біогазу і виробництва з нього теплової та електричної енергії на території Вінницької області.

Враховуючи сільськогосподарську орієнтованість Вінниччини, впровадження біогазових установок, які працюють на продуктах діяльності агропромислового комплексу, може стати альтернативою до використання викопних видів палива, таких як природний газ та вугілля.

Так, статистичні дані вказують на достатню кількість поголів'я худоби (324,3 тис. гол.), свиней (366,5 тис. гол.), овець та кіз (43,7 тис. гол.), птиці (27 917 тис. гол.) на території області, а також функціонування понад 1240 селянських (фермерських) господарств. Теоретичний потенціал використання біогазових установок у сільському господарстві Вінниччини складає близько 213 млн.м³ біогазу.

Основна мета та завдання проекту. Метою проекту є теоретична оцінка доцільності масового впровадження біогазових установок у фермерських господарствах області та можливі шляхи державної підтримки таких проектів.

Опираючись на загальноприйняті характеристики типових біогазових установок (рис. 2.10), був визначений приблизний термін окупності біогазових установок для малих та середніх фермерських господарств, який коливається від одного до трьох років в залежності від потужності установки.

Внаслідок впровадження таких установок господарства отримають можливість використовувати вироблений біогаз для безпосереднього опалення господарських приміщень або налагодити виробництво електроенергії за допомогою електрогенераторів та її відпуск у мережу за «зеленим» тарифом.

Окремо варто зазначити додаткову вигоду від впровадження біогазових установок у сільському господарстві внаслідок отримання екологічно чистого біодобрива, що утворюється в процесі переробки біомаси.

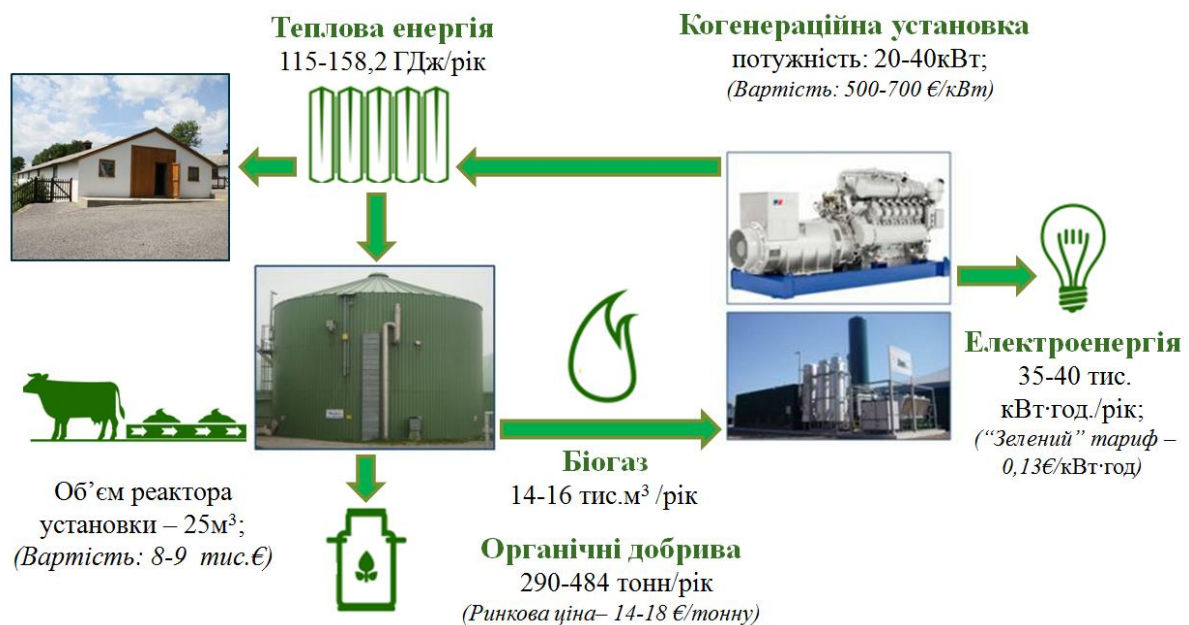


Рисунок 2.10 – Принцип роботи біогазової установки та її наближені техніко-економічні характеристики

Водночас, ураховуючи можливі труднощі фермерських домогосподарств щодо залучення фінансування, необхідного для придбання або побудови установки, був запропонований механізм пільгового кредитування домогосподарств (рис. 2.11) із залученням коштів бюджетів обласного та місцевого рівнів, а також налагодження консультативного і технічного супроводу фермерів, які вирішують скористатись такою

програмою пільгового кредитування на придбання біогазових установок, із наданням кваліфікованої допомоги на стадії будівництва та введення в експлуатацію біогазових установок спеціалістами у даній галузі.

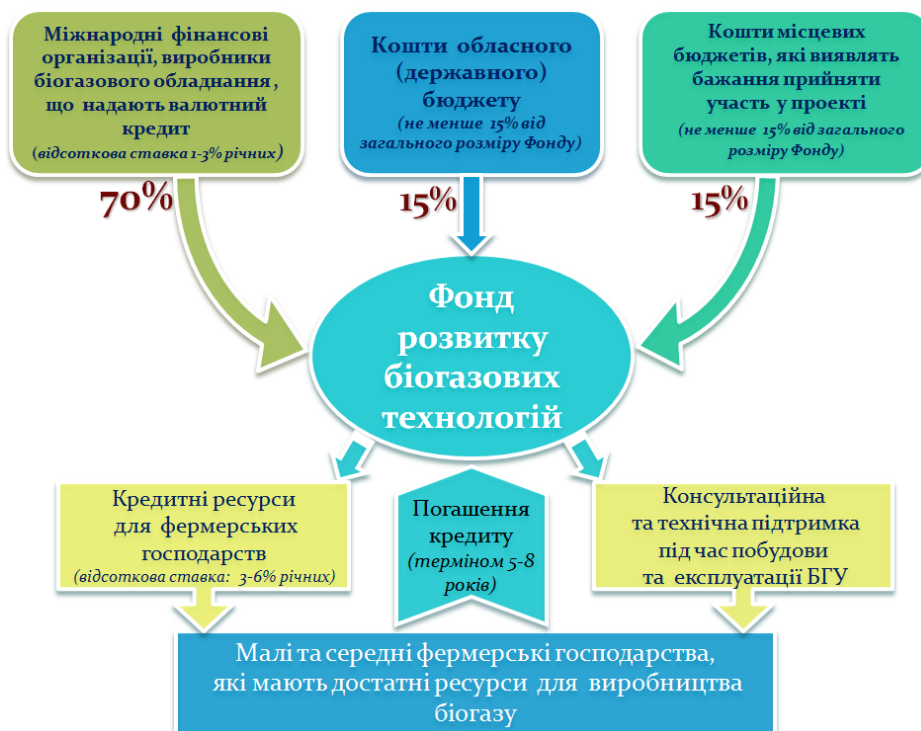


Рисунок 2.11 – Схема функціонування регіонального Фонду розвитку біогазових технологій Вінницької області

Очікуваний ефект. Результатом впровадження проектної ідеї у вигляді регіональної програми із належним виділенням коштів з державного та місцевих бюджетів, а також можливим залученням інвестиційних та грантових фінансових ресурсів, стане масове використання установок для виробництва біогазу у сільському господарстві Вінниччини, що дасть можливість налагодити децентралізоване виробництво теплової та електричної енергії з відновлювальних джерел енергії, вирішити питання переробки відходів тваринництва та птахівництва. Це надасть аграрному сектору області економічний поштовх шляхом створення нових робочих місць у сфері виробництва, монтажу та експлуатації біогазових установок, збільшить надходження до місцевих бюджетів у вигляді відповідних податків та частково вирішить питання низки негазифікованих населених пунктів області, в яких, враховуючи сучасні економічні та політичні чинники, наразі призупинена побудова централізованих газопроводів.

Окремо варто зазначити, що позитивні приклади впровадження біогазових установок стануть додатковим стимулом для населення області більш активно впроваджувати енергоефективні та екологічно чисті сучасні технології в промисловій та побутовій сфері.

БУДІВНИЦТВО ТЕЦ У СЕЛИЩІ СТЕПНОГІРСЬКУ, ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Нікіміна Д.В., головний спеціаліст відділу енергетики управління енергетики та енергозбереження Департаменту промисловості та розвитку інфраструктури Запорізької обласної державної адміністрації (Запорізька обл.)

Актуальність запропонованого проекту для Запорізької області. Проектна ідея передбачає будівництво у смт. Степногірськ (Василівський район Запорізької області) когенераційної установки (ТЕЦ) з використанням альтернативних (зокрема, щепи та лушпиння соняшника) або традиційних (вугілля) видів палива (рис. 2.12).

Збудована когенераційна установка буде використовуватися для виробництва електричної енергії, теплової енергії та холоду.



Рисунок 2.12 – Схема ТЕЦ (а), що працює на твердому паливі (б)

Довідка. Селище міського типу Степногірськ знаходиться за 2,5 км від лівого берега Каховського водосховища. На відстані 2 км розташоване село Плавні. Поруч проходить автомобільна дорога, за 3 км – залізнична станція Плавні. Відстань до м. Запоріжжя – 39 км, до м. Василівка – 23 км. На території селища знаходиться шахта з видобування марганцевої руди. У Степногірську відсутнє опалення, газ та гаряче водопостачання.

Основна мета та завдання проекту. Отримана на ТЕЦ електрична енергія буде використовуватися на власні потреби, а надлишок планується продавати на Оптовому ринку електричної енергії. Отримана тепла енергія буде продаватися населенню (рис. 2.13), а холод може використовуватися в системі кондиціонування об'єктів соціального призначення.

Приблизно 90 % отриманих від реалізації теплової енергії коштів залишатимуться на підприємстві (компанія забудовник) для окупності капіталовкладень, а 7-10 % буде витрачено на розвиток селища.

Концепцією проекту є поліпшення стану довкілля та вирішення екологічних проблем області. Використання місцевих видів палива допоможе ефективно утилізувати відходи сільського господарства. Крім того, реалізація проектної ідеї сприятиме створенню сприятливих умов для залучення інвесторів та надходженню додаткових коштів до бюджету міста (селища) з метою розвитку території.



Рисунок 2.13 – Житловий фонд смт. Степногірськ

З метою практичного виконання централізованої державної політики на об'єктах бюджетної та житлово-комунальної сфери в Запорізькій області створюється комунальне підприємство «Енергосервісний центр». Основними функціями та завданнями комунального підприємства є, зокрема: придбання та обслуговування енергозберігаючого обладнання, виконання проектних робіт, кошторисної документації та інжинірингу.

Впровадження запропонованої проектної ідеї вбачається через дане комунальне підприємство. КП «Енергосервісний центр» буде розроблено: технічний проект, кошторисну документацію та проведено державні закупівлі з вибору компанії забудовника.

Земельну ділянку під будівництво об'єкта буде надано в оренду селищною радою. Обслуговування збудованого об'єкта передбачається за рахунок забудовника.

Очікуваний ефект. Прогнозна загальна тривалість проекту (проекткування, постачання обладнання, будівництво та введення в експлуатацію) складає 2 роки. Термін експлуатації ТЕЦ не менше 15 років, з подальшим її переданням до комунальної власності селищної ради.

Очікуваний термін окупності проекту 3,5 – 4 роки.

Джерелами фінансування є кредитні кошти, кошти інвесторів та власні кошти компанії забудовника. Також, можливими джерелами фінансування є: Українська програма підвищення енергоефективності (UKEEP), Північна екологічна фінансова корпорація (НЕФКО).

Успішна реалізація зазначеної проектної ідеї та аналіз отриманих результатів дозволить у подальшому реалізувати подібні проекти в інших містах (селищах) області.

КОНЦЕПЦІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У МІСТІ КАМ'ЯНСЬКОМУ

Решетов Р.В., начальник відділу муніципального енергоменеджменту департаменту економічного розвитку Кам'янської міської ради, Дніпропетровська обл.

Актуальність запропонованого проекту для м. Кам'янське (рис. 2.14). Світова практика показує, що за рахунок організаційних змін у системі управління енергогосподарством міста та запровадження систем енергоменеджменту (СЕНМ) можна без великих фінансових витрат досягти значної економії енергії, у середньому на 3-5% за один-два роки. Зниження бюджетних асигнувань на сплату енергоносіїв – ось що потрібно вирішити за рахунок впровадження СЕНМ.



Рисунок 2.14 – Фото м. Кам’янське (назва до 2016 р. Дніпродзержинськ), Дніпропетровська обл.

Основна мета та завдання проекту. Метою проекту є визначення стратегії формування професійних управлінських механізмів у сфері споживання енергоносіїв, які у тривалій перспективі забезпечать:

- сталий енергетичний розвиток міста;
- розробку та реалізацію Плану дій сталого енергетичного розвитку міста (ПДСЕР).

Основне завдання: вибір організаційно-управлінських та технологічних підходів, на підставі яких:

- буде визначено довгострокові політичні пріоритети міста з питань підвищення енергоефективності та енергозбереження;
- буде запроваджена модель СЕНМ для бюджетної та комунальної сфери міста.



Рисунок 2.15 – Модель побудови СЕНМ

Стадія реалізації проекту. Розпочато підготовку ПДСЕР міста. Опрацьовано базовий кадастр викидів, проведено короткий аналіз сучасного енергоспоживання у місті, розроблено концепцію СЕНМ для реалізації заходів ПДСЕР, визначаються перспективні проекти, що увійдуть до складу документа.

Для міста запропоновано трирівневу модель побудови СЕНМ (рис. 2.15), що працює за схемою «установа – галузевий підрозділ – виконком», що запроваджується як доповнюючий компонент до вже існуючої галузевої схеми управління бюджетними

установами (освіти, охорони здоров'я, культури тощо) для виконання функцій з моніторингу, планування та контролю за споживанням ПЕР.

Започатковано моніторинг споживання енергоносіїв у бюджетних закладах міста як складової СЕНМ, до системи підключено 142 об'єкти бюджетної сфери.

Очікуваний ефект. За 2015 рік бюджетними установами та організаціями м. Кам'янське, що фінансуються з міського бюджету, на оплату енергоносіїв витрачено 113,04 млн. грн. Впровадження лише організаційних заходів в рамках побудови СЕНМ дасть можливість вже в перші два роки зекономити приблизно 5-6 млн. грн. бюджетних коштів.

РЕКОНСТРУКЦІЯ БОРТНИЦЬКОЇ СТАНЦІЇ АЕРАЦІЇ

Сидоренко В.П., головний енергетик ПАТ «АК «Київводоканал» (м. Київ)

Актуальність запропонованого проекту для міста Києва. Бортницька станція аерації (рис. 2.16) це єдині очисні споруди стічних вод м. Києва.

Бортницька станція аерації – складний комплекс інженерних споруд, обладнання та комунікацій, призначений для повної біологічної очистки стічних вод. Проектна потужність – 1,8 млн. м³ стічних вод на добу; потужність кожного блоку – 600 тис. м³ стічних вод на добу. Фактична потужність станції на сьогоднішній день – близько 1 200 тис. м³ стічних вод на добу.



Рисунок 2.16 – Фото Бортницької станції аерації

На станції аерації використовується класична схема обробки стічних вод, яка включає в себе такі комплекси: споруди механічного очищення стічних вод, споруди біологічного очищення та споруди обробки осадів.

Схема обробки стічних вод ідентична на кожному блоці очисних споруд. Стічні води після споруд біологічного очищення надходять в канали очищених стічних вод кожної черги, а потім – в магістральний канал і р. Дніпро.

Основна мета та завдання проекту. Для споруд біологічного очищення стічних вод Бортницької станції аерації давно назріла потреба в реконструкції систем подачі і розподілу повітря в аеротенках, яка дасть значну економію електроенергії.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- розробити математичну модель системи подачі повітря в аеротенки, відтворюючи зміни в часі її основних параметрів і показників;
- на основі розробленої математичної моделі розробити методику (програмне забезпечення) оптимізації розрахунків в системі подачі повітря в аеротенки.

Очікуваний ефект. Реалізація проекту дозволить досягти економії електроенергії близько 8млн кВт год/рік. Проект також має регіональну значущість, що полягає у звільненні електричної потужності на потреби громади м. Києва. Також у разі реалізації цього проекту в спускному каналі станції не буде перевищення рівня забруднень навколишнього середовища.

ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ НА ВОЛИНІ

Ярошук Т.М., головний спеціаліст відділу містобудування, архітектури та житлово-комунального господарства управління регіонального розвитку Локачинської районної державної адміністрації (Волинська обл.)

Актуальність запропонованого проекту для Волинської області. В останні десятиліття людство почало все частіше перейматися проблемами вичерпності традиційних енергетичних ресурсів та розвитку нових – відновлюваних.

Основна мета та завдання проекту. Метою проекту є вирощування енергетичної сировини на плантаціях агро-енергетичної компанії «SALIX energy», в Локачинському районі, швидкорослих деревних порід, зокрема – верби, здатної до легкого відновлення надземної частини після її зрізання.

Енергетична верба – це відновлювальне тверде біопаливо органічного походження; екологічно чиста сировина для виробництва паливних гранул; біопаливо, яке придатне до спалювання безпосередньо в котлах для біомаси; джерело енергії, яке при згорянні в котлах не порушує баланс вуглецю в атмосфері; різновид твердого біопалива, промислове виробництво теплової та електричної енергії з якого вдвічі дешевше у порівнянні з використанням газу; культура, урожайність якої в перерахунку на калориметричні показники найбільша серед інших енергетичних рослин, і досягає 20 т сухої маси з 1 га.

Агро-енергетична компанія «SALIX energy» бачить своїм соціальним призначенням сприяння розвитку української економіки в напрямку використання відновлювальних енергетичних ресурсів як альтернативних джерел для вироблення теплової та електричної енергії. Засновники та менеджмент компанії будують свою діяльність на принципах екологічності та сталого розвитку, суворо притримуючись норм та вимог Європейського та вітчизняного законодавства стосовно розвитку біоенергетики та застосування відновлювальних джерел енергії.

Стадія реалізації проекту. Агро-енергетична компанія «SALIX energy» створена в 2010 році. Основним видом діяльності визначила вирощування енергетичної верби для виробництва біомаси. Кінцевим продуктом компанії є деревна тріска з енергетичних плантацій верби, яка може використовуватися для виробництва як теплової, так і електричної енергії. Перші плантації компанії були закладені в 2010 році, а в 2014 році був отриманий перший промисловий урожай. Компанія першою в Україні почала експорт деревної тріски з енергетичних плантацій для покупців у Польщі і для твердопаливних котелень в Україні. Компанія активно співпрацює і підтримує контакти з провідними гравцями та дослідницькими центрами в світі: Rothamsted Research (Англія), Salix Energi (Швеція), Nuvгаа Bioeneegy (Данія), Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (Україна) та іншими.

Станом на 2015 рік компанія висадила близько 1700 га енергетичних плантацій і є однією з найбільших компаній у цьому виді діяльності в Європі, 900 га з них посаджені на території Локачинського району.

На сьогоднішній день компанія має свою виробничу базу площею понад 5 га і повний комплект власної техніки, яка дозволяє забезпечити весь спектр робіт з вирощування енергетичних рослин від підготовки, висадження плантацій, догляду за ними, до промислового збору врожаю. У 2014 році у співпраці з компанією «Аванті-Девелопмент» побудовано 3 біопаливні котельні, що дозволило повністю відмовитися від використання газу для опалення в смт. Іваничі (рис. 2.17).



Рисунок 2.17 – Вирощування енергетичної верби на Волині для забезпечення роботи біопаливних котельень

Наша сім'я (мама – Кренц Неоніла Федорівна, чоловік – Ярошук Андрій Михайлович та я) отримали у 1999 році в користування земельний пай розміром 4,62 га, де 2,30 га – рілля і 2,32 га – пасовища. Місцевість, де розташована земельна ділянка, горбиста та глиняна. В 2001 році було вирішено розпочати садити свій власний ліс. На даний час у нас ростуть сосни, берези, тополі, верби, ясени, клени, граби, дуби, липи, ліщина, горіхи, черешні, абрикоси, алича, сливи. Восени ми посадили біля 80 корчів енергетичної верби. Вже засаджено приблизно біля 1,50 га лісу.

З власного досвіду рекомендую всім кожного року посадити до ста дерев. Сам процес садіння знімає стрес та приносить задоволення, а якщо ще перевести дерева, які з часом виростуть, в гроші, то ніякої депресії ніколи не буде.

Нами заплановано збільшити площі, засаджені енергетичною вербою, та продовжувати успішну співпрацю з компанією «SALIX energy».

Очікуваний ефект. Енергетична верба впливає на екологію і довкілля:

- один гектар плантації енергетичної верби поглинає з повітря понад 200 тон CO₂ за 3 роки;
- ідеально підходить для засадження забруднених та земель, малопродуктивних з точки зору вирощування сільськогосподарських культур;
- ефективно застосовується у протиерозійних заходах для укріплення ґрунтів;
- збагачує ґрунти мінералами та мікроелементами, поживними речовинами природного походження;
- плантації енергетичної верби є природними фільтрами для видалення відходів агропромислового виробництва, застосовуються як буферні зони в місцях накопичення біологічних відходів фермерських господарств;
- енергетична верба є природним фільтром для очищення ґрунтів від пестицидів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аллард Ф., Сеппанен О. Политика Европы в области повышения энергетической эффективности зданий // Энергосбережение. – 2008. - № 6. – С. 72-81
2. Башмаков И.А. Барьеры на пути повышения энергоэффективности // Энергетическая эффективность. Ежеквартальный бюллетень ЦЭНЭФ. – 2001. – № 33. – С. 2–7.
3. Башмаков И.А. Энергоэффективность в контексте экономического развития и модернизации // Энергосбережение. – 2011. – № 2. – С. 4–8.
4. Башмаков И.А. Основные рекомендации: повышение энергоэффективности в российской промышленности. – М.: ЦЭ НЭФ, 2013. – 23 с.
5. Башмаков И.А., Башмаков В.И. Сравнение мер российской политики повышения энергоэффективности с мерами, принятыми в развитых странах. – М.: ЦЭНЭ Ф, 2012. – 67 с.
6. Безопасная Европа в мире, который должен стать лучше. Европейская стратегия безопасности [Электронный ресурс] // Совет Европейского союза. – Режим доступа: <<http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cmsUpload/031208ESSIRU.pdf>>.
7. Бондар-Підгурська О.В. Науково-методичні підходи до оцінки енергоефективності як фактора конкурентоспроможності промислової продукції в інноваційній моделі розвитку України // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки, вип. 22, ч.ІІ. – Кіровоград: КНТУ, 2012.– 470 с.
8. Грозовский Г., Попов В., Полякова Е. Техническое регулирование энергетической эффективности // Стандарты и качество. – 2011. – № 2. – С. 32–36.
9. Данилишин Б. М., Микитенко В.В. Макросистемна еволюція економіки України. – К.: Нічлава, 2008. – 750 с.
10. Денисюк С.П. Особливості реалізації політики енергоефективності – пріоритети України // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2013. – № 3. – С. 7–20.
11. Денисюк С.П. Формування політики підвищення енергетичної ефективності – сучасні виклики та європейські орієнтири // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2013. – № 2. – С. 7–22.
12. Державний стандарт України. ДСТУ 3755-98. Енергозбереження. Номенклатура показників енергоефективності та порядок їхнього внесення у нормативну документацію.
13. Экономия энергии – новый энергетический источник / Под ред. К.М. Майер-Абиха. – М.: Прогресс, 1982.
14. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. – Затверджена Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 1071-р.
15. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / Під заг. ред. А.К. Шидловського; Авт.: Бевз С.М., Бондаренко Б.І., Денисюк С.П. та інш. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2007. – 500 с.
16. Енергоефективність як ресурс інноваційного розвитку: Національна доповідь про стан та перспективи реалізації державної політики енергоефективності у 2008 році / С.Ф. Єрмілов, В.М. Геєць, Ю.П. Яценко, В.В. Григоровський, В.Е. Лір та ін. – К., НАЕР, 2009. – 93 с.
17. Энергоэффективность в России: скрытый резерв. – IFC, 2010. – 164 с.
18. Єрмілов С.Ф. Державна політика енергоефективності в українському та європейському контексті // В кн.: Матеріали VII Міжнародного енергоекологічного конгресу «Енергетика. Екологія. Людина» (м. Київ, березень 2007 р.).
19. Інноваційний розвиток економіки: модель, система управління, державна

політика / За ред. Л. І. Федулової. – К.: Основа, 2006. – 522 с.

20. Ковалко М.П., Денисюк С.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України. – К.: Українські енциклопедичні знання, 1998. – 512 с.

21. Короткий огляд законодавства щодо розвитку політики у сфері раціонального використання енергії в Україні. – К.: Європейсько-українське енергетичне агентство, 2012. – 24 с.

22. Литвак В.В., М.И. Яворский М.И. Потенциал и дорожная карта энергосбережения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://old.es.tomsk.ru/upload/tiny_images/1/files/dorognaya_karta.pdf

23. Меден Н. ЕС: перемены в энергетической политике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fondsk.ru/news/2013/05/27/es-peremeny-v-energeticheskoy-politike-20710.html

24. Микитенко В.В. Энергоефективність промислового виробництва. – К.: Об'єднаний інститут економіки НАН України, 2004. – 282 с.

25. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року. – Затверджено Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 1 жовтня 2014 р. № 902-р.

26. Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року. – Схвалено Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 листопада 2015 р. № 1228-р.

27. Политика энергоэффективности. Рекомендации. – Париж: МЭА, 2009. – 86 с.

28. Рубан-Максимець О.О. Особливості розрахунку показників енергетичної ефективності на базі статистичної звітності України // Проблеми загальної енергетики. – 2009. – № 20. – С. 21–26.

29. Стогній Б.С., Кириленко О.В., Денисюк С.П. Інтелектуалізація енергетики. Пріоритетний напрям розвитку енергетичного сектора України // Энергосбережение. – 2012. – № 10 (156). – С. 27–29.

30. Стогній Б.С., Кириленко О.В., Праховник А.В., Денисюк С.П., Буцьо З.Ю. – Національні пріоритети енергоефективності'2010. – К.: Текст, 2010. – 580 с.

31. Стогній Б.С., Кириленко О.В., Праховник А.В., Денисюк С.П. та ін. Основні параметри енергорезабезпечення національної економіки на період до 2020 року. – К.: Вид. Ін-ту електродинаміки НАН України, 2011. – 275 с.

32. Углубленный обзор политики и программ Украины в области энергоэффективности. – Брюссель: Секретариат Энергетической Хартии, 2013. – 144 с.

33. Управление энергоэффективностью. Справочное руководство. Второе издание. – Париж: МЭА, 2011. – 71 с.

34. Ушаков В.Я. Повышение энергоэффективности экономики России: планы и действия // Изв. Томского политехн. ун-та. – 2009. – Т.314, № 4. – С. 52–56.

35. Хухлындина Л., Чиж А. Энергетическая политика Европейского Союза в начале XXI века // Журнал международного права и международных отношений. – 2012. – № 3.

36. Шевченко О. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна. – Кліматичний форум східного партнерства та Робоча група громадських організацій зі зміни клімату, 2014. – 62 с.

37. Якименко Ю.І., Прокопенко В.В., Денисюк С.П., Закладний О.М. Smart системи як один із основних складових сталого розвитку енергетики // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2012. – № 1. – С. 4–12.

38. Action Plan for Energy Efficiency: Realising the Potential. COM (2006) 545 final / Commission of the European Communities, Brussels, 19.10.2006. – 25 p.

39. An Energy Policy for Europe: Communication from the Commission to the European Council and the European Parliament: Doc. COM (2007) 1 final, Brussels, 10.01.2007 [Electronic resource] // EUR-Lex. Access to European Union law. – Mode of access: <[http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=en&type_doc=COM final&an_doc=2007&nu_doc=1](http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=en&type_doc=COM%20final&an_doc=2007&nu_doc=1)>.
40. Conclusions of the European Council: Doc. EUCO 2/1/11 REV 1, Brussels, 8 March 2011 [Electronic resource] // Council of the European Union. – Mode of access: <http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/119175.pdf>.
41. Energy 2020. A strategy for competitive, sustainable and secure energy: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Doc. COM (2010) 639 final. Brussels, 10.11.2010 [Electronic resource] // EUR-Lex. Access to European Union law. – Mode of access: <<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0639:FIN:EN:PDF>>.
42. European Energy and Transport. Trends to 2030 – Update 2005. – European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. – European Commission, 2006. – 77 p.
43. EU Energy Efficiency Policy – Achievements and Outlook. – Brussels: European Parliament, Directorate general for internal policies, 2010, 213 p.
44. EU energy trends to 2030 – Update 2009. – European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. – European Commission, 2010. – 180 p.
45. Green paper «A 2030 frame work for climate and energy policies». – COM(2013) 169 final. – Brussels, 27.3.2013. – 16 p. [Electronic resource] // EUR-Lex. Access to European Union law. - Mode of access: eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52013DC0169
46. International Energy Statistics, January 2016. World Energy Council : Energy Efficiency Indicators. – Mode of access: <http://www.worldenergy.org/data/efficiency-indicators/>
47. Treaty of Lisbon amending the Treaty on European Union and the Treaty establishing the European Community, signed at Lisbon, 13 December 2007 [Electronic resource] // EUR-Lex. Access to European Union law. – Mode of access: <<http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:C:2007:306:SOM:EN:HTML>>.
48. World Development Indicators (WDI), April 2016.
49. World Economic Outlook (WEO), April 2016.
50. www.worldbank.org
51. 2010 Survey of Energy Resources [Electronic resource] // World Energy Council. – Mode of access: <http://www.worldenergy.org/documents/ser_2010_report_1.pdf>.
52. Energy efficiency indicators. Highlights : Statistical report. - International Energy Agency, 2016 . – 154 p.
53. Energy Efficiency and its contribution to energy security and the 2030 Framework for climate and energy policy : Communication from the Commission to the European Parliament and the Council: COM (2014) 520 final, Brussels, 23.07.2014 [Electronic resource]. – Mode of access: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_eec_communication_adopted_0.pdf
54. Energy Efficiency Policy : 25 Recommendations. - International Energy Agency, 2011 update. – 12 p.

Електронне навчальне видання

*Інститут енергозбереження та енергоменеджменту
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Укладачі:

ДЕНИСЮК Сергій Петрович
КОЦАР Олег Вікторович
ЧЕРНЕЦЬКА Юлія Валентинівна

Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї

**Проект «Професіоналізація та стабілізація
енергетичного менеджменту в Україні»**

Навчальний посібник

Редактор В.Г. Смоляр

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Інститут енергозбереження та енергоменеджменту.
03056, Україна, м. Київ, вул. Борщагівська, 115, корпус 22, к. 115,
тел. +38044-204-86-07; сайт: io.iee.kpi.ua/node/176, e-mail: io@iee.kpi.ua