

ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ GENERAL PROBLEMS OF ENERGY EFFICIENCY

УДК 621.3

С.П. Денисюк, д-р техн. наук, проф. ORCID 0000-0002-6299-368

В.А. Таргонський, магістрант ORCID 0000-0003-3801-8284

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ У СВІТОВИХ ВИМІРАХ

У статті визначено основні тенденції розвитку світової енергетики та масштабні зміни, що відбулись за останні роки, в енергетиці. Розглянуто досвід передових країн світу та енергетичних об'єднань для формування заходів покращення стану енергоефективності.

Визначено стан енергоефективності України, зокрема динаміку зміни енергоємності ВВП України, наведено рівень енергоємності з іншими країнами, дана характеристика енергоефективності регіонів України та характеристика споживання основних енергоресурсів. Здійснено порівняння стану енергетики України за індексом Енергетичної Трилеми. Наведено причини зниження енергоємності ВВП України. Виконано моніторинг енергоефективності галузей економіки та регіонів України.

Розглянуто орієнтири розвитку енергетичних галузей відповідно до Енергетичної стратегії країни на період до 2035 року. Описано заходи для покращення енергоефективності. Наведено кроки для покращення стану, описані в Директиві Європейського Союзу з енергоефективності. Проаналізовано досвід передових країн світу щодо розвитку інтеграції відновлювальної джерел енергії в енергетичну систему України.

З врахуванням досвіду передових країн світу дані рекомендації для покращення стану енергоефективності України через поширення використання нетрадиційних відновлювальних джерел енергії, реформи в галузях з високим рівнем енергоємності та розвитком системи енергоменеджменту.

Ключові слова: енергоефективність, енергоменеджмент, ВВП, енергоємність, споживання та виробництво енергії, енергетична стратегія.

Вступ. Основним аспектом діяльності кожної держави є використання енергетичних ресурсів різноманітного походження у секторах економіки, сфері надання послуг, житлово-комунальній сфері і тощо. Уміле та раціональне використання ПЕР свідчить про рівень технологічного та економічного розвитку країни.

Енергетика у все більшій мірі стає ядром розвитку соціуму за рахунок зростаючого впливу на модель суспільного розвитку та соціальної поведінки людини. На сьогодні сформована система споживчих вимог до поливано-енергетичного комплексу: гнучкість (адаптивність, клієнтоорієнтованість, активна поведінка споживача); доступність (автономність, децентралізованість, економічність); безпека (диверсифікованість, сталий розвиток, нетравматичність).

Створюваний сьогодні «електричний світ» характеризується наступними складовими [33]: електрифікація споживача; електрифікація побуту (електричне опалення, освітлення, приготування їжі, системи комфорту); електрифікація транспорту (залізничного, міського громадського електротранспорту, зростання обсягів використання електромобілів); електрифікація соціальної сфери (освітлення, електричні прилади в медицині, електропостачання спортивних і культурно-ділових центрів), промисловості (СВЧ, електро-імпульсна обробка матеріалів), будівництва та сільського господарства від «розеточної технології» до мережових акумуляторів; розвиток Smart технологій (концепції Smart Grid, Smart Home, Smart Bild, Smart Factory, Smart Community, Smart City) комплексною інтеграцією систем водо-, тепло-, газо- і електропостачання; побудова комплексних енергетичних хабів.

Основні тенденції розвитку: перехід до електрифікації транспортних засобів і розвиток інтелектуальних мереж; перехід до низьковуглецевих і низьковідхідним виробництвам. Базові тренди вказують на прогрес розвитку «чистих» технологій, а також активний пошук можливостей для його прискорення; перехід до комплексних енергосистем, визнання переваг системної інтеграції і визначення найбільш ефективних шляхів і рівнів її впровадження; розвиток Smart-технологій, що забезпечують підвищення ефективності електроенергетичної інфраструктури, починаючи від видобутку енергоресурсів до безвідходного використання кінцевих продуктів, з урахуванням можливостей системних і автономних

накопичувачів енергії; зростання ролі водню в енергетичній системі майбутнього (у довгостроковій перспективі для особливого зберігання і використання енергоносія); нова роль багатокomпонентного викопного палива за рахунок якісної зміни значення різного виду традиційних енергоресурсів для енергосистеми майбутнього; розробка ефективних підходів і комплексних заходів для реалізації потенціалу технологій уловлювання та зберігання вуглецю (Carbon Capture and Storage – CCS) [33].

На сьогодні існує певна техніко-економічна невизначеність щодо перспектив впровадження наступних технологій: видобутку нетрадиційних вуглеводнів (включаючи газогідрати); технологій, що сприяють суттєвому здешевленню і підвищенню якісних характеристик відновлюваних джерел енергії; виробництва електро- та гібридних автомобілів; отримання та використання водневого палива; накопичення енергії; уловлювання та зберігання CO₂.

Згідно досліджень World Energy Outlook-2017 визначено наступні масштабні зміни в світовій енергетичній системі у 2018 році та найближчу перспективу [37]:

– швидке розгортання технологій чистої енергетики і зниження їх вартості: в 2016 році зростання встановленої потужності сонячних електростанцій випереджало усі інші види генерації; з 2010 року вартість нових сонячних електростанцій знизилася на 70%, вітрових – на 25, а акумуляторів – на 40;

– зростаюча електрифікація енергетики: в 2016 році видатки світового споживача на електроенергію майже зрівнялися з витратами на нафтопродукти;

– перехід до економіки, більш орієнтованої на послуги, та до більш чистої структури енергоспоживання в Китаї;

– живучість індустрії сланцевих газу і нафти в США, які залишаються найбільшим у світі виробником нафти і природного газу навіть при низьких цінах;

– світ знаходиться на порозі глобальних енергетичних змін (від експортно-сировинного до ресурсно-інноваційного розвитку).

За даними Bloomberg New Energy Finance у 2016 р. глобальні інвестиції в чисту енергію склали 287 млрд. дол., знизившись на 17 % у порівнянні з 2015 р., тоді як у період 2013–2015 рр. ці інвестиції зросли з 269 до 349 млрд. дол. (зростання на 29,7%). Установлена загальносвітова потужність у 2016 р. джерел «зеленої» енергетики у порівнянні з 2015 р. зросла на 9 % і становила 160 ГВт. У свою чергу, в Європі річні інвестиції в джерела «зеленої» енергетики досягли свого максимуму у 2011 р. (121,3 млрд. дол.), у період 2013–2016 рр. вони знаходяться на рівні 57,2 – 58,8 млрд. дол.

За даними ICEF 2017 до 2040 року частка відновлювальних джерел енергії у загальносвітовому виробництві електроенергії складатиме 66%. У період з 2006 по 2016 р. провідні країни Європи значно збільшили частку ВДЕ у виробництві енергії. Лідерами приросту частки відновлювальних джерел енергії стали Іспанія (з 13 до 30%), Німеччина (з 9% до 29 %), Італія (з 2% до 25%), Великобританія (з 2% до 25%) та Бразилія (з 6% до 18%) [31].

Стало загальним визначенням, що енергетична ефективність – співвідношення між обсягом вироблених благ і обсягом енергії, використаної для виробництва таких благ. Сьогодні питання енергоефективності є одним із ключових, оскільки за світовими оцінками Україна посідає друге місце за рівнем енергоемності [27].

Роль Енергетичного союзу та Програми Кліматичних Дій схематично показана на рис. 1.

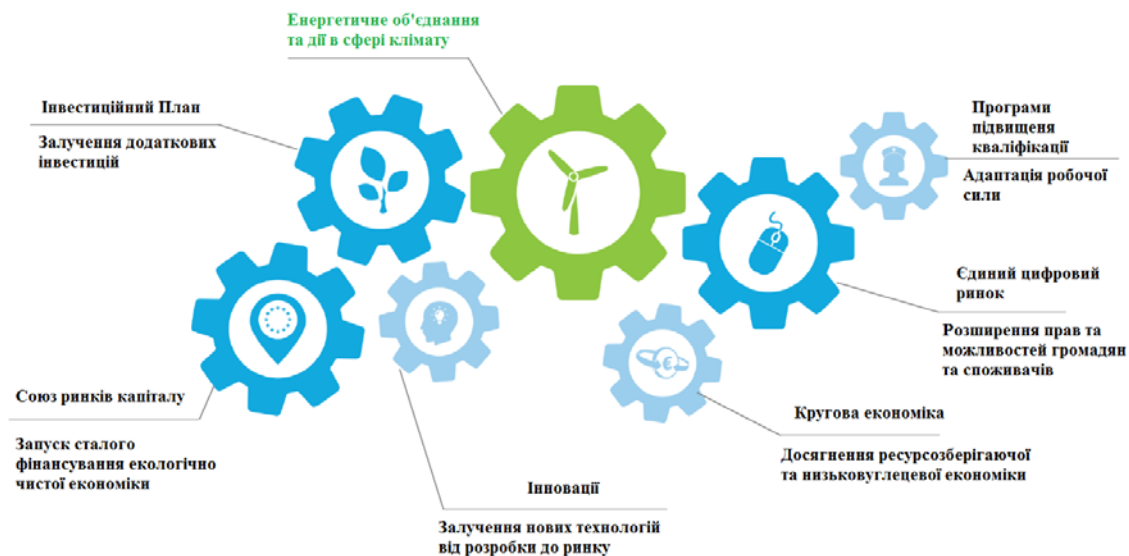


Рисунок 1 – Роль Енергетичного союзу та Програми кліматичних дій

Світовий досвід. Для того, щоб допомогти країнам-членам досягти переваг енергоефективності в їх економіці, Міжнародне енергетичне агентство (International Energy Agency – IEA) розробило комплекс рекомендацій щодо політики енергоефективності для пріоритетних сфер: міжгалузевий транспорт, будинки, промисловість, прилади та обладнання, енергетика, освітлення [30]. Розроблені 25 рекомендацій отримали підтримку політичних та зацікавлених сторін на високому рівні, що сприяло інтенсифікації їх впровадження. Для того, щоб відображати нові пріоритети, IEA надалі спростила та оновила 25 рекомендацій. Оновлені 25 рекомендацій охоплюють портфель політик, які країни-члени та країни, які не є членами ЄС, повинні розглядати в контексті їх економії енергії. Цей портфель включає системну політику, спрямовану на рентабельність підвищення енергоефективності, шляхом створення ринкових сигналів для мотивації ефективних дій, прискорення впровадження нових технологій та посилення та застосування мінімальних стандартів енергетичної ефективності (minimum energy performance standards – MEPS) для пристроїв, освітлення, обладнання та енергетичних кодексів будівель.

За оцінками IEA, якщо глобально реалізувати без затримки запропоновані заходи, то вони можуть заощадити до 2030 року 7,6 гігатонн (Гт) вуглецю на рік, що майже в 1,5 рази перевищує поточні викиди CO₂ на рік. У 2010 році це відповідає енергозбереженню більш ніж 82 ЕДж / рік до 2030 року або 17% від поточного річного споживання енергії у всьому світі. Складові потенціалу зниження викидів за розробленими рекомендаціями IEA з енергоефективності: будинки – 25%; техніка – 10; освітлення – 5; транспорт – 29; промисловість – 32.

Однією з загально визнаних у Європі є методологія розрахунку енергетичного індексу, що рекомендований IEA. Сутність цього методу полягає у наступному:

1) здійснюється декомпозиція кінцевого енергоспоживання за секторами і галузями економіки, при цьому за еталон ефективного енергоспоживання береться середня енергоемність відповідного сектора/галузі в ЄС;

2) розраховується ефективність енергоспоживання в регіоні за умови досягнення кожною галуззю рівня енергоемності в ЄС при збереженні поточної структури економіки;

3) виділяються головні чинники, що визначають енергоспоживання: економічну діяльність, структуру економіки й енергоемність виробництва.

За даними Progress Implementing the IEA Efficiency Policy Recommendations (AIE, 2011) в табл. 1 зведена підсумкова інформація виконання (у відсотках) країнами-членами IEA рекомендацій відносно політики енергоефективності [17].

Таблиця 1 – Виконання (у відсотках) країнами-членами IEA політики енергоефективності

Тип політики	Реалізовано повністю	Реалізовано у більшості країн	У процесі реалізації	Заплановано	Не реалізується
Міжгалузєва	19	36	25	17	3
Будівництво	14	29	19	21	17
Електро-прилади	9	33	28	15	12
Освітлення	2	32	48	5	13
Транспорт	4	6	57	10	24
Промисловість	11	25	29	15	20
Комунальне господарство	11	18	36	32	4

У табл. 2 зведено думки експертів, які директивні заходи доцільно вводити в ЄС [17].

Таблиця 2 – Експертне визначення доцільності заходів з енергоефективності

Заходи, які доцільно вжити на рівні ЄС-27	Відповіді експертів, у відсотках		
	«Так»	«Ні»	«Важко Відповісти»
Обов'язкові загальні цільові показники з енергозбереження на національному рівні	70	19	1
Обов'язкові галузеві завдання з енергозбереження на національному рівні	69	21	10
Європейський податок на викиди CO ₂	56	27	17
Європейський фонд енергоефективності	79	12	9
Збільшення кількості добровільних угод з виробниками електроприладів та обладнання	60	23	17
Значно більш ширше використання енергетичного маркування електроприладів та обладнання	83	9	8

Продовження таблиці 2.

Посилення мінімальних нормативів для будівель та електроприладів	87	9	4
Швидке введення заборони на реалізацію будь-яких товарів, що не відповідають нормам ефективності	60	27	13
Обов'язкова реконструкція проблемних будівель за рахунок податкових надходжень в бюджет ЄС	65,5	22	12,5
Жорсткі норми максимального споживання палива для електромобілів	61,5	24,5	14
Встановлення плати за використання автодорогами	24	60	16
Безкоштовний громадський транспорт за рахунок дорожніх зборів	45,5	40	14,5
Розширення зобов'язань енергопідприємств з фінансування заходів з енергозбереження	64	19	17
Розширення зобов'язань енергопідприємств з фактичного енергозбереження	72,5	15	12,5
Обов'язкове призначення відповідальних за енерговикористання на підприємствах та в держустановах	60	24	16
Обов'язковий енергоаудит в промисловості та обов'язкове здійснення рентабельних заходів	72,5	16,5	11
Посилення обов'язкових нормативів енергоефективності в державному секторі	81,5	10,5	8
Обов'язкові вимоги до енергоефективності при державних закупівлях	84	7	9

Для багатьох країн є схожими рушійні сили енергоефективності [21]:

- енергетична безпека (скорочення імпорту енергії, скорочення внутрішнього попиту, підвищення надійності, контроль зростання попиту на енергію);
- економічний розвиток і конкурентоспроможність (зниження енергоємності, підвищення конкурентоспроможності промисловості, зниження собівартості виробництва, підвищення доступності ціни для споживачів енергії);
- зміна клімату (внесок в глобальні дії щодо пом'якшення впливу та адаптації, виконання міжнародних зобов'язань відповідно до Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату (РКЗК ООН), відповідність вимогам до вступу або директивам наднаціонального характеру (наприклад, ЄС));
- суспільна увага до охорони довкілля (до здоров'я людини).

Підвищенню енергоефективності часто заважають бар'єри ринкового, фінансового, інформаційного, інституціонального та технічного характеру. Вони є у всіх країнах, і в своїй більшості політика енергоефективності спрямована на подолання наявних загроз. Характеристика визначених основних бар'єрів [20].

- **ринковий**: організація ринку і цінові диспропорції заважають споживачам в повній мірі оцінити енергоефективність; проблеми, пов'язані з конфліктом інтересів, що виникають, якщо інвестор не може скористатися благами від підвищення ефективності; витрати по угоді (вартість розробки проекту перевищують економію енергії);
- **фінансовий**: заздалегідь понесені витрати і рознесені вигоди відбивають охоту у інвесторів; сприйняття інвестицій в енергоефективність як складні та ризиковані з високими витратами по угоді; відсутність інформованості про фінансові вигоди з боку фінансових інститутів;
- **інформаційний**: відсутність достатньої інформації та розуміння з боку споживачів для прийняття рішень про раціональне використання та інвестиції;
- **регуляторний та інституційний**: тарифи на енергію не стимулюють інвестицій в енергоефективність; структура стимулів спонукає енергетичні компанії продавати її, а не інвестувати в економічну енергоефективність; інституційний ухил в сторону інвестицій, орієнтованих на пропозицію;
- **технічний**: відсутність доступних технологій енергоефективності, які можуть бути найбільш ефективними місцевих умовах; недостатній потенціал визначення, розробки, реалізації та підтримки інвестицій в енергоефективність.

Нижче наведемо заходи політики, спрямовані на подолання наведених бар'єрів [20]:

- **механізми ціноутворення**: змінні тарифи, де на більший рівень споживання припадає більш висока питома вартість;
- **механізми регулювання і контролю**: обов'язкові заходи, такі як енергетичний аудит і контроль

витрати енергії; мінімальні енергетичні стандарти; цільові показники зниження енергоспоживання; зобов'язання приватних компаній з інвестицій в енергоефективність;

– **фінансові заходи і податкові стимули:** гранти, субсидії та податкові стимули для інвестицій в енергоефективність; прями закупівлі товарів і послуг з енергоефективності;

– **механізми розвитку і перетворення ринку:** інформаційні кампанії; включення питань енергоефективності в освітні програми; маркування побутових приладів і сертифікація будівель;

– **технологічний розвиток:** розробка та демонстрація технологій енергоефективності;

– **комерційний розвиток і створення потенціалу:** створення енергосервісних компаній (ЕСКО); розробка навчальних програм; розвиток індустрії енергоефективності;

– **фінансове забезпечення:** поновлювані фонди для інвестицій в енергоефективність; кошти на підготовку проектів; кошти умовного фінансування.

TRACE рішення

В рамках ініціативи Світового Банку по енергоефективній трансформації міст України (СЕЕТІ) було запропоновано використання TRACE інструментарію для енергетичного планування в інфраструктурі міст України. TRACE – це практичний інструмент для проведення експрес-оцінки енергетичної ефективності інфраструктурних секторів і міст в цілому, який дозволяє визначити пріоритети секторів і пріоритети проектів для інвестицій та вибрати успішні енергоефективні проекти із загальносвітової бази даних. Він є новим набором інструментів Світового банку для швидкої оцінки енергоефективності міст світу і вибору пріоритетів для фінансування проектів модернізації інфраструктурних секторів.

Експертами зазначається, що міста споживають приблизно 60–80% від загального виробництва енергії в світі і генерують 70% загальносвітового обсягу викидів парникових газів.

Як наслідок енергоефективність – це основний інструмент муніципальної політики щодо вирішення проблем зростаючого попиту на енергоресурси, зокрема, за допомогою енергетичної ефективності підвищує енергетичну безпеку; зменшує навантаження на перевантажену інфраструктуру; підвищує конкурентоспроможність; зменшує залежність від викопного палива; знижує шкідливі викиди в навколишнє середовище і викиди парникових газів; зберігає природні ресурси; скорочує енерговитрати бюджету міста і громадян на 50 – 80%.

Згідно положень інструменту TRACE планування стійкого енергетичного розвитку міста передбачає наступні кроки та їх складові: аналіз вихідного стану міста (енергетичний баланс, базова лінія споживання палива і енергії, характеристика секторів міського господарства); формування моделі інструменту TRACE (ключові показники енергоефективності, бенчмаркінг, пріоритизація секторів, список енергоефективних рекомендацій); оцінка енергоефективності (каталог узгоджених енергоефективних проектів в пріоритетних секторах); побудова програми енергоефективної трансформації (основні цілі енергоефективності, оцінка енергоефективних проектів, організація заходів, моніторинг та оцінка енергоефективності реалізації програми); розробка інвестиційної програми (портфель проектів, попередні техніко-економічні обґрунтування, оцінка ризиків, структурування фінансування).

Стан енергоефективності України

Для оцінки стану енергоефективності країни використовується показник енергоємності ВВП. В той же час, як показує світовий досвід, порівняння енергоефективності різних країн та регіонів світу лише за показником енергоємності ВВП не в повній мірі адекватне – не усі країни, які мають низький рівень енергоємності ВВП (відповідно мають високий рівень енергоефективності) мають високий рівень економічного розвитку. І навпаки, країни, які мають найвищі рівні добробуту (ВВП на особу) не завжди мають високий рівень енергоефективності [1]. Рівень енергоємності України представлений у табл. 3 [4]. Згідно з даними таблиці 3 значення енергоємності ВВП України у період з 2010 по 2016 зменшилось, але цьому зменшенню має свої негативні причини. Зі зменшенням енергоємності спостерігається відповідно зменшення рівня ВВП країни, що можна пояснити скороченням виробництва на підприємствах та закриттям підприємств, енергоефективність яких могла бути не на оптимальному рівні.

Таблиця 3 – Характеристика енергоємності України за період 2010 – 2016 роки

	Одиниці виміру	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ВВП у ПКС у постійних цінах 2011 р.	млрд. дол. США	358,9	378,5	379,4	379,3	354,5	319,5	327,2
Відносне значення ВВП, нормоване відносно 2011 р.	в.в.	0,98	1,0	1,002	1,002	0,94	0,84	0,864
Кінцеве енергоспоживання								
Кінцеве енергоспоживання	тис. т н.е.	74004	75852	73107	69557	61460	50831	59795
Енергоємність	т н.е./ тис. дол. США	0,206	0,2	0,192	0,183	0,173	0,159	0,182
Відносне значення енергоємності, нормоване відносно значення 2011 р.	в.в.	1,03	1,0	0,96	0,92	0,865	0,80	0,91

Продовження таблиці 3

Загальне постачання первинної енергії								
Загальне постачання первинної енергії	тис. т н.е.	132308	126438	122488	115940	105683	90090	91000
Енергоємність	т н.е. / тис. дол. США	0,368	0,334	0,322	0,305	0,298	0,281	0,278
Відносне значення енергоємності, нормоване відносно значення 2011 р.	в.в.	1,10	1,0	0,96	0,91	0,89	0,84	0,832

Також варто відмітити, що значна частина населення України зіткнулася з явищем енергетичної бідності [12]. У 2015 році порівняно з попереднім роком споживання енергоресурсів в скоротилося на 34% головним чином через скорочення промислового виробництва [1]. У побутовому секторі за даними Енергетичного балансу України споживання енергетичних ресурсів зменшилося з 20,384 млн. тонн нафтового еквівалента у 2014 р. до 16,554 млн. т н.е. у 2015 р., натомість у промисловості – з 20,570 млн. т н.е до 16,409 млн. т н.е у 2015 р [9,10].

Однак, за даними опитування Державної служби статистики України у 2015 р. 19,6 % домогосподарств не мали достатньо коштів для своєчасної та у повному обсязі оплати рахунків за житло та необхідні послуги з його утримання або оплати вартості газу для приготування їжі; а 25,1 % домогосподарств – для підтримання достатньо теплої температури у своєму житлі протягом опалювального сезону. При цьому в країнах-членах ЄС цей показник у 2015 р. становив 9,4 % [12].

У свою чергу за статистичними даними зміни вартості ВДЕ, для більш адекватної оцінки рівня енергоефективності ІЕА запропонована декомпозиція, тобто розгляд кінцевого споживання енергії в країні за секторами та галузями економіки та, відповідно, їх внеску в загальний ВВП [22]. Такий підхід не тільки дозволяє розділити головні фактори, що визначають енергоспоживання, та відокремити окремі складові впливу на енергоефективність в порівнянні зі стандартними оцінками, але і вимагає певної широкої бази даних. Безумовно, одним із варіантів декомпозиції можна вважати розгляд регіональних особливостей енергоспоживання та визначення ефективності використання енергії окремими регіонами країни. На підставі наявних статистичних даних Державної служби статистики України [4]. Національним інститутом стратегічних досліджень були розраховані як стандартні рівні енергоефективності регіонів України (енергоємність валового регіонального продукту (ВРП)), так і рівні декомпозиційної ефективності (теплота електропостачання) та враховані загальні рівні енергоспоживання регіонів. Дані розрахунків представлені в табл. 4.

Таблиця 4 – Основні розраховані енергетичні показники регіонів України за 2015 рік

Регіон	ЗППЕ на особу, т н.е.	Теплоенергія на особу, Гкал	Електроенергія на особу, кВт·год	Енергоефективність, грн./кг н.е.
Вінницька	1,52	0,864	824,5	24,8
Волинська	0,30	0,527	531,3	101,3
Дніпропетровська	3,92	2,013	6402,9	16,8
Донецька	4,16	1,394	2071,0	6,5
Житомирська	0,34	0,589	895,5	90,3
Закарпатська	0,8	0,250	323,3	28,7
Запорізька	3,57	1,621	3460,7	14,2
Івано-Франківська	3,19	0,486	709,6	10,4
Київська	1,23	1,217	1280,2	48,9
Кіровоградська	0,63	1,082	2399,2	62,5

Продовження таблиці 4

Луганська	1,10	0,832	887,7	9,8
Львівська	0,82	0,606	781,7	45,5
Миколаївська	0,78	2,305	1316,5	53,2
Одеська	0,28	0,779	1063,8	148,9
Полтавська	1,54	1,471	2644,0	43,1
Рівненська	0,50	1,812	2261,5	60,7
Сумська	0,65	0,629	941,4	57,2
Тернопільська	0,21	0,556	378,2	118,9
Харківська	1,06	0,832	1221,8	43,2
Херсонська	0,27	0,330	784,0	112,0
Хмельницька	0,46	0,556	722,6	68,8
Черкаська	1,22	1,438	1189,7	33,4
Чернівецька	0,14	0,313	321,3	145,3
Чернігівська	0,71	0,786	698,1	49,6
м. Київ	1,19	0,758	1221,2	131,0
Україна	1,56	1,030	1679,2	29,8

ЗППЕ – загальне постачання первинної енергії.

Отримані дані показників енергоефективності регіонів України показують значні відмінності у рівнях ефективності використання енергоресурсів регіонами України. Даний показник коливається від максимального рівня в 148,9 грн/кг н.е. в Одеській та 145,3 грн/кг н.е. в Чернівецькій областях (максимальні рівні) до рівнів в 9,8 грн/кг н.е. – Луганська область, 6,5 грн./кг н.е. – Донецька область, та 10,5 грн/кг н.е. – Івано-Франківська область (мінімальні рівні): тобто за рівнем ефективності енергоспоживання відрізняються в десятки разів.

Така значна різниця пояснюється не стільки бойовими діями на Сході України (найнижчі рівні енергоефективності в цих регіонах спостерігалися і в попередні роки), скільки суттєвою різницею структури енергоспоживання: явністю в Луганській, Донецькій, а також Івано-Франківській, Дніпропетровській та Запорізькій областях значної кількості енерговитратних та низько ефективних промислових виробництв – про що свідчить суттєво більші рівні питомого (на одну особу) енергоспоживання [1].

Результати оцінювання, що проведені дослідницьким центром «Бюро економічних та соціальних технологій», дозволили побудувати рейтинг енергоефективності функціонування економіки регіонів України з урахуванням її структурних особливостей [33]. Згідно цієї методики, найбільш високий рівень енергоефективності був у тих регіонах країни, де структура економіки має низьку енергомісткість. У 2011 р. регіонами-лідерами за показниками Ukrainian Energy Index-2013 (UEI-2013) стали Закарпатська, Чернігівська та Вінницька області. Їх енергоефективність склала відповідно 64,3%, 63,8% та 62,9% від рівня ЄС.

У 2013 році було побудовано рейтинг енергоефективності областей України. Алгоритм формування рейтингу базується на методології аналізу енергоефективності Міжнародного енергетичного агентства. Він визначає ефективність використання енергоресурсів у кожній області України з урахуванням структури економіки регіону. Енергоспоживання регіону розбивається на кінцеве споживання енергії в 10 галузях переробної промисловості, сільському господарстві, добувній промисловості, будівництві, сфері послуг і секторі житлового господарства, для кожного з яких розраховується показник енергоефективності. Оцінювання проведено на підставі зіставлення кінцевого енергоспоживання регіонів

з аналогічними показниками країн Європейського союзу, які використовуються як умовний еталон енергоефективності для України. Розрив між показниками енергоспоживання регіону й еталонном визначає потенціал кожного регіону щодо енергозбереження: чим він більший, тим менша енергоефективність регіону і тим більший обсяг енергоресурсів можна зекономити за умови наближення до стандартів ЄС.

Особливістю методології є використання індикаторів енергоефективності для найбільших споживачів енергоресурсів: галузей промисловості, сільського господарства, сфери послуг, будівництва, сектора транспорту та житлового сектора. Визначається гіпотетично ефективне енергоспоживання в регіоні «і» (ГЕЕі) як енергоспоживання регіону при досягненні ним енергоемності рівня ЄС. Розрахувавши гіпотетично ефективне енергоспоживання в регіоні ГЕЕ, є можливість вирахувати гіпотетичне енергозбереження в регіоні «і» (ГЕЗ) у випадку зниження енергоемностей до рівня ЄС. Воно визначається як різниця між поточним енергоспоживанням та гіпотетично ефективним енергоспоживанням ГЕЕ.

Сформований ейтинг, зокрема, визначає, як на енергоспоживання регіону впливають зміни в енергоемності, зниження/підвищення ділової активності та структурні зміни економіки регіону. Показник енергоефективності економіки України у 2011 р. підвищився на 0,6 в.п. порівняно з попереднім роком і склав 54,2% від середнього рівня країн ЄС. Загалом енергоефективність промисловості у 2011 р. складала 51,1% від рівня ЄС, сільського господарства – 37,1%, сектора послуг – 46,1%, будівництва – 11,3%, житлового сектора – 61,9%.

Україна слідує світовим тенденціям щодо зменшення рівня енергоемності економіки. На рис. 2 показано співставлення динаміки зміни енергоемності ВВП України, Польщі, Німеччини та Росії [27]. Як видно з рис. 2 рівень енергоемності ВВП України у 2016 році порівняно з 2000 роком зменшився майже в 2 рази, що свідчить про розвиток енергетичної галузі України. Проте за даними EnerData Yearbook 2017 рівень енергоемності України залишається другим найвищим у світі 0,318 кг.н.є/\$2005р, вище тільки у Росії. Україні необхідно орієнтуватись на передові країни Європи, такі як Німеччина, Франція, Польща, що схожі за кліматичними умовами до України. На сьогодні у порівнянні з Німеччиною та іншими високорозвиненими країнами світу значення енергоемності ВВП України перевищує більше ніж в три рази.

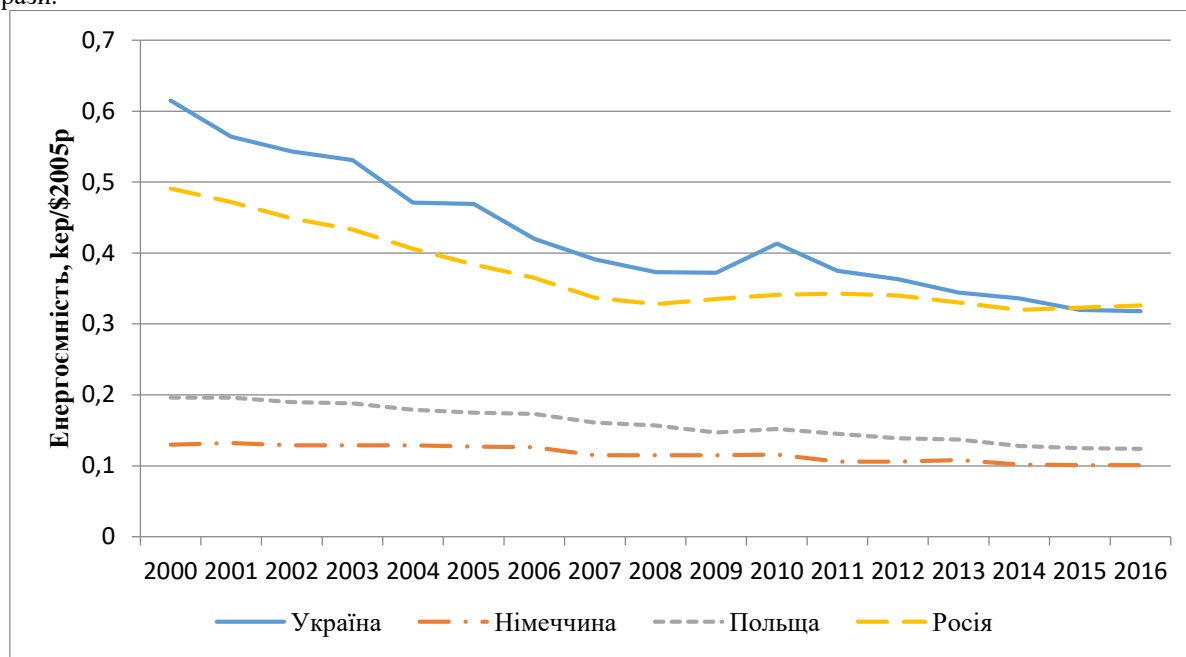


Рисунок 2 – Динаміка рівня енергоемності України у порівнянні з іншими країнами

Низький рівень енергоефективності економіки України пояснюється як надмірним регулюванням ринку, так і недостатністю заходів зі стимулювання енергоефективності [14]. З точки зору споживання первинної енергії Україна займає 20-ту позицію у світі, споживши 118 млн тон енергії у нафтовому еквіваленті (н.є.) в 2010 році, в той час як її економіка займає лише 40 місце з точки зору загального розміру. За даними ІЕА Україна також була 9-м найбільшим імпортером природного газу в 2010 році, незважаючи на багаті поклади енергоносіїв.

Фахівці відзначають, що потрібно усунути провали ринку на шляху до ефективного використання енергії:

– **значне дисконтування** майбутньої економії енергії чи енерговитрат через надзвичайно довгий інвестиційний горизонт, що характерно для інвестицій в енергетичний сектор, невизначеність щодо

поведінки цін на енергоносії в майбутньому, відсутність передбачуваної та прозорої енергетичної політики;

– *негативні зовнішні ефекти* від глобального і локального забруднення не відображаються у вартості використання енергії (витрати, пов'язані з такою поведінкою, не розглядаються на індивідуальному рівні і, як результат, споживається більше енергії, ніж було б в інтересах суспільства);

– *недосконала інформація*: відсутність інформації та/або навичок вибору технічних варіантів досягнення енергоефективності;

– *високі транзакційні витрати*: навіть якщо відповідна інформація доступна, її вартість може бути занадто дорогою для споживачів і інвесторів, що призводить до необізнаних, неоптимальних рішень;

– *брак довгострокового фінансування*, що призводить до недостатнього інвестування заходів з підвищення енергоефективності;

– *асиметрична інформація*, що призводить до проблеми т.зв. «агентських відносин», оскільки інвестори і ті, хто отримують вигоди від заходів з підвищення енергоефективності, не є однією і тією ж особою.

Для оцінки стану енергетики України використовуються різноманітні показники. Одним з таких показників є індекс Енергетичної Трилеми, який оцінює три складові енергетичного розвитку країн: енергетичну безпеку, доступність та екологічну стабільність. Індекс Енергетичної Трилеми для України у порівнянні з трьома передовими країнами за 2011–2017 роки представлений у табл. 5.

Таблиця 5 – Індекс Енергетичної Трилеми для України

Енергетична Трилема							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Швейцарія	Швейцарія	Швейцарія	Данія	Данія	Данія	Данія
2	Данія	Данія	Данія	Швейцарія	Швейцарія	Швейцарія	Швеція
3	Швеція	Швеція	Швеція	Швеція	Фінляндія	Швеція	Швейцарія
Україна	95	99	97	65	65	63	48
Енергетична безпека							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Росія	Росія	Росія	Данія	Данія	Данія	Данія
2	Канада	Канада	Канада	Фінляндія	Фінляндія	Фінляндія	Фінляндія
3	Данія	Великобританія	Данія	Словенія	Словенія	Фінляндія	Фінляндія
Україна	54	60	59	26	28	28	11
Енергетична доступність							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	США	США	США	Люксембург	Люксембург	Люксембург	Люксембург
2	Канада	Канада	Канада	Катар	Катар	Швейцарія	Катар
3	Австралія	Австралія	Австралія	Нідерланди	Швейцарія	Нідерланди	Нідерланди
Україна	70	73	73	59	60	61	63
Екологічна стабільність							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Швейцарія	Швейцарія	Швейцарія	Ісландія	Філіпіни	Філіпіни	Філіпіни
2	Коста Рика	Коста Рика	Коста Рика	Філіпіни	Ісландія	Ісландія	Ісландія
3	Албанія	Албанія	Албанія	Швейцарія	Швейцарія	Швейцарія	Швейцарія
Україна	114	114	114	112	111	108	102

Як видно з табл. 5 Україна поступово покращує свої позиції, особливо у питаннях енергетичної безпеки та доступності. Екологічна складова індексу Енергетичної трилеми досі залишається низькою порівняно з іншими країнами, подальший розвиток технологій НВДЕ може покращити ситуацію.

Моніторинг енергоефективності областей України

За результатами дослідження на січень-вересень 2017 року найвищого значення оснащення приладами обліку теплової енергії від загальної кількості багатоквартирних будинків, які підлягають оснащенню досягли Вінницька (94,6 %), Миколаївська (92,3%), Хмельницька (91,7) області та місто Київ (93,4%). Найнижчий рівень оснащення у Тернопільській (17,6 %) та Луганській (17%) областях. Загальний рівень по Україні складає 77,1%.

Найвища частка обсягу теплової енергії, виробленої в регіоні з альтернативних видів палива або відновлюваних джерел енергії за звітний період, відсотків до загального обсягу виробленої теплової енергії в регіоні станом на 2016 рік притаманна для Волинської (36,5%), Дніпропетровської (19,3%), Харківської (17,4%) та Херсонської (16,9%) області. Найнижче значення у Донецької (0,2%) , Запорізької (0,5%), Закарпатської (1,3%), Тернопільської (2,7%) області та міста Київ (0,9%). Загальний показник по Україні у 2016 році складає 10,4%, що вдвічі більше ніж у 2015 році – 4,8%.

Найвищий рівень впровадження енергозберігаючих джерел світла у зовнішньому освітленні населених пунктів у 2016 році показали Дніпропетровська (61,7%), Черкаська (51,1%), Луганська (47,9%), Миколаївська (41,6%) та Рівенська (40,5%) області. Найнижчі значення мають Донецька (17,7%), Херсонська (19,9%) та Чернівецька (19,9%) області. Загальне значення в Україні складає 34,2% у 2016 році порівняно з 27,4% у 2015 році.

За рівнем впровадження потужності котелень на альтернативних видах палива станом на січень-вересень 2017 року лідерами є Тернопільська (23,1%), Харківська (20,2%), Рівенська (19%), та Волинська (18,6%) області. Найнижчий показник у Донецької (0,1%), Луганської (0,1%) та Одеської (0,3%) області та у місті Київ (1,5%). Загальний рівень в Україні складає 10,8%.

Найвищий рівень частки домогосподарств, які уклали кредитні договори в рамках механізмів підтримки заходів з енергоефективності в житловому секторі за рахунок коштів державного бюджету станом на січень-вересень 2017 року притаманний для Рівенської (2,92%), Волинської (2,42%) та Сумської (1,92%) області. Найнижче значення у міста Київ (0,23%), Донецької (0,58%), Одеської (0,63%), Харківської (0,66%) та Луганської (0,67%) області. Загальне значення в Україні складає 0,97%

Субсидій та кредити в енергетиці

Субсидія для відшкодування витрат на оплату житлово-комунальних послуг – щомісячна адресна безготівкова допомога для відшкодування витрат на оплату користування житлом або його утримання та комунальних послуг (водо-, тепло-, газопостачання, водовідведення, електроенергія, вивезення побутового сміття та рідких нечистот). Субсидія готівкою на придбання скрапленого газу, твердого та рідкого пічного побутового палива – грошова допомога на придбання скрапленого газу, твердого та рідкого пічного побутового палива, яка призначається один раз на рік. Призначається у разі, коли житлове приміщення не забезпечується електро-, тепло- або газопостачанням для опалення.

Головною проблемою, що стоїть на шляху модернізації житла вразливих споживачів, є низька купівельна спроможність. Щоб стимулювати заходи з енергоефективності вразливих споживачів надаються кредити за умов відшкодування 35 % суми кредиту, а якщо у в складі ОСББ є родини-отримувачі субсидії, таке ОСББ отримує відшкодування у середньозваженому розмірі між 40 % і 70% – залежно від кількості квартир-субсидіантів.

3 жовтня 2014 року для населення та ОСББ діє розроблена Держенергоефективності та запроваджена Урядова програма «теплих кредитів». Програмою передбачено відшкодування з держбюджету у таких розмірах: 20% суми кредиту (але не більше 12 тис. грн.) на придбання негазових/неелектричних котлів для фізичних осіб; 35% суми кредиту (але не більше 14 тис. грн) на придбання енергоефективного обладнання/матеріалів для фізичних осіб; 40% суми кредиту (але не більше 14 тис. грн. в розрахунку на одну квартиру) для ОСББ/ЖБК, як юридичних осіб, для загальнобудинкових заходів.

Якщо позичальником є фізична особа, яка отримує субсидію на оплату житлово-комунальних послуг, то розмір відшкодування становитиме 35% як за напрямком придбання котлів, так і для інших енергоефективних заходів, але не більше 12тис.грн. Якщо в складі ОСББ є родини-отримувачі субсидії, таке ОСББ отримує відшкодування у середньозваженому розмірі між 40% та 70% – залежно від кількості квартир-субсидіантів. Уповноваженими на видачу "теплих" кредитів в рамках програми є 4 державні банки: ПриватБанк, Ощадбанк, Укргазбанк та Укресімбанк.

За даними Держенергоефективності у грудні 2017 р. 12395 фізичним особам-позичальникам відшкодування частини суми кредиту, розрахованих відповідно до Порядку, становить 103,391 млн. грн.; 47-ми об'єднанням співвласників багатоквартирного будинку та житлово-будівельним кооперативам – 12,358 млн. грн.

За даними Держстату України за підсумками 2017 року заборгованість населення за послуги житлово-комунального господарства склала більше 28 млрд. грн. (без тимчасово окупованої території

Автономної Республіки Крим і м. Севастополя, а також частини зони проведення антитерористичної операції). Всього на житлові субсидії та пільги за всіма видами ЖКГ у 2017 р. уряд виділив 71 млрд. грн., з яких близько 4 млрд. отримали домогосподарства для відшкодування витрат на оплату ЖКП.

Понад 66 млрд. грн. нараховано підприємствам, які надавали комунальні послуги субсидіантам. За даними Держстату, на кінець 2017 р. місцеві бюджети майже на 63 млрд. грн. розраховалися за субсидії з підприємствами-постачальниками послуг, але ще залишилися винні майже 26 млрд. грн. Отже, протягом 2017 року держава продовжувало розраховуватися за боргами 2016 року.

Субсидії у 2017 р. призначили 8,8 млн. домогосподарствам, з яких найбільша кількість отримувало субсидію в грудні – 6,9 млн. Заборгованість населення за комуналку включає послуги газопостачання, опалення, гарячого та холодного водопостачання, водовідведення, утримання будинків і прибудинкових територій, вивезення побутових відходів (без урахування електроенергії).

Судячи зі звіту Держстату, найбільшими боржниками є Дніпропетровська (4,4 млрд. грн.) і Харківська (4,1 млрд. грн.) області, а також м. Київ (4,1 млрд. грн.). Зате в Івано-Франківській і Рівненській областях до кінця року зафіксована переплата в більш ніж 27 млн. грн. Суми субсидій домогосподарствам для відшкодування витрат на оплату послуг ЖКГ склали: Дніпропетровська та Харківська області – відповідно 280,3 та 241 млн. грн.; м. Київ – 206,7 млн. грн. Зазначимо, що у звітності, яку отримує Держстат від постачальників комунальних послуг, міститься суміш боргів і переplat як простих споживачів, так і держави по нарахуванню та фінансуванню житлових субсидій та пільг.

У січні–грудні 2017 р. за субсидіями для відшкодування витрат на оплату житлово-комунальних послуг звернулось 8202,5 тис. домогосподарств, що на 10,3% більше, ніж у січні–грудні 2016р. При цьому на домогосподарства у міських поселеннях припадало 67,5% таких звернень.

Із початку 2017 року призначено субсидії 8809,3 тис. домогосподарств (107,4% із числа тих, які звернулися, урахуовуючи тих, що звернулися за субсидіями у 2016р., але призначено їм було тільки у 2017 р.), з них у міських поселеннях – 6026,5 тис. домогосподарств, у сільській місцевості – 2782,8 тис. Порівняно з відповідним періодом 2016р. кількість таких домогосподарств збільшилась на 1132,1 тис., або на 14,7%.

У грудні 2017 р. субсидії для відшкодування витрат на оплату житлово-комунальних послуг отримували 6920,7 тис. домогосподарств (46,2% від загальної кількості домогосподарств країни), з них 37,5% склалися з однієї особи, 28,2% – із двох, решта – із трьох і більше осіб. Загальна сума субсидій, призначених домогосподарствам, у січні–грудні 2017 р. становила 3980,1 млн. грн. (у міських поселеннях – 2811,1 млн.грн, у сільській місцевості – 1169,0 млн. грн.), у відповідному періоді 2016р. – 5704,7 млн. грн. (у міських поселеннях – 3403,1 млн. грн., у сільській місцевості – 2301,6 млн. грн.). Середній розмір призначеної субсидії на одне домогосподарство у грудні 2017 р. зменшився порівняно з відповідним періодом 2016 року на 27,2% і становив 993,4 грн.

У січні–грудні 2017 р. 811,5 тис. домогосподарств (89,0% із числа тих, які звернулися) було призначено субсидії готівкою для придбання скрапленого газу, твердого та рідкого пічного побутового палива, з них у міських поселеннях – 158,6 тис. домогосподарств, у сільській місцевості – 652,9 тис. Серед домогосподарств, яким призначено субсидії у грудні 2017 р., 49,6% – домогосподарства з однієї особи, 24,2% – із двох, решта – із трьох і більше осіб.

За січень–грудень 2017 р. загальна сума призначених субсидій становила 2264,5 млн. грн. (у міських поселеннях – 462,2 млн. грн., у сільській місцевості – 1802,3 млн. грн.), у відповідному періоді 2016 р. – 1579,5 млн. грн. (у міських поселеннях – 335,8 млн. грн., у сільській місцевості – 1243,7 млн. грн.). Середній розмір призначеної субсидії на одне домогосподарство у грудні 2017 р. збільшився порівняно з відповідним періодом 2016 року на 18,6% і становив 2545,7 грн. У січні–грудні 2017 р. загальна сума субсидій готівкою, отриманих домогосподарствами для придбання скрапленого газу, твердого та рідкого пічного побутового палива, становила 2247,3 млн. грн., за відповідний період 2016 р. – 1852,9 млн. грн.

Моніторинг енергоефективності

Для ефективного розвитку політики покращення енергоефективності необхідно виконувати моніторинг енергоефективності. Завданням Моніторингу енергоефективності України є розрахунок індикаторів, що дозволяють визначити потенціал енергозбереження й можуть використовуватись для встановлення цільових показників й проведення моніторингу державної політики в сфері енергоефективності.

Методологія МЕУ базується на методі декомпозиції кінцевого споживання енергоресурсів за секторами й галузями економіки, запропонованому Міжнародним енергетичним агентством Такий підхід дозволяє розділити головні фактори, що визначають енергоспоживання: структуру економіки, економічну діяльність і енергоемність, та отримати більш точні оцінки енергоефективності порівняно зі стандартними оцінками.

За даними, представленими Держенергоефективності України, енергоемність ВВП України

складала 0,4 кг нафтового еквівалента (кг н.е.) на долар США, порівнянно з енергоємністю Росії (0,42 кг н.е.), вдвічі вище енергоємності Сполучених Штатів Америки (0,19 кг н.е.) і втричі вище, ніж в Японії та Німеччині (0,14 кг н.е.) [20].

Україна, як і багато більш розвинені країни, має суттєвий потенціал у сфері енергоефективності. У доповіді ІЕА «Ukraine 2012» цей потенціал оцінюється в 20–30% обсягу поставок енергії – величину, яка повинна забезпечити її визнання в якості першочергового завдання політики в області стійкої енергетики.

ЄС, який має вдвічі меншим потенціалом в області енергоефективності, поставив за мету підвищити енергоефективність на 20% до 2020 року, і держави-члени розробили індивідуальні Національні плани дій в галузі енергоефективності для забезпечення, демонстрації та моніторингу прогресу на шляху до мети. На цьому тлі, Україна поставила цілі з енергозбереження в обсязі від 30% до 50% в різні терміни – до 2015 і до 2030 року.

В огляді ІЕА «Ukraine 2012» потенціал енергозбереження України оцінюється в четверту частину загальної пропозиції первинної енергії або еквівалент 27 млн. т н.е.

У 2014 р. потенціал енергозбереження дорівнював 27,1 млн.т н.е, що становить близько 29,9 млрд кубометрів газу і перевищує в 1,5 рази імпорт Україною газу у 2014 р. По третині потенціалу зосереджено у промисловості та житловому секторі. Інша третина потенціалу енергозбереження припадає на сектор трансформації електроенергії на ТЕС і на сектор послуг 22,0% та 11,0% відповідно. В будівництві зосереджено лише 1% потенційного енергозбереження через порівняно низький обсяг споживання галузі. Енергоємність сільського господарства у 2014 р. вперше знизилась за рівень нижче європейського, що брався за еталонний рівень, тому згідно методології потенціал енергозбереження галузі є від’ємним. За умови однакової з ЄС енергоємності енергоспоживання галузі збільшилося б на 392 тис. тне від зафіксованого офіційною статистикою рівня [6].

У 2014 р. скоригований на структуру економіки показник енергоефективності України збільшився на 1,8% до 60,0% від рівня ЄС, зокрема, енергоефективність зросла в житловому секторі, послуги, сільському господарстві та будівництві, в той час як в промисловості було зафіксовано її зниження. Має місце значне зростання енергоефективності в харчовій промисловості, хімічній та виробництві неметалевих мінеральних виробів було нівельовано се зниженням на 8,5% в металургії після ескалації військового конфлікту на Донбасі. Енергоефективність в секторі трансформації енергії на ТЕС залишалася незмінною третій рік поспіль

Загальне енергоспоживання скоротилося на 9.2 млн. т н.е. або 11,9%, але тільки 3.6 млн. т н.е. або 39% з цього доводиться на покращення енергоефективності.

Наведемо дані зміни показника енергоефективності в 2014 році за даними «Моніторингу енергоефективності України 2016»: при зростанні показника енергоефективності в середньому по країні на 1,8 % (за даними цієї роботи в загальному він складає 60,0 % від європейського рівня), зростання в житловому секторі склало 2,9%, в секторі послуг – 3,8, в сільському господарстві – 45, в будівництві - 3,5. При цьому, в промисловості енергоефективність впала на 3,1 %, а в генерації енергії на ТЕС енергоефективність залишається на незмінному рівні (вже на протязі 3 останніх років). Взагалі, якщо взяти досягнуті рівні енергоефективності лише енергогенеруючих компаній, та виявляється досить невтішна картина: Центроенерго – досягнутий рівень ефективності генерації (у відсотках від відповідного рівня ЄС) – 31,2%, Дніпроенерго – 31,7, Донбасенерго – 29,4, Східенерго – 31,3, Західенерго – 30,9, Україна (в цілому) – 31,0.

В табл. 6 наведено розраховані індикатори енергоефективності для оцінки потенціалу енергозбереження в Україні [6].

Таблиця 6 – Індикатори енергоефективності у 2012–2014 рр.

	Сукупне кінцеве енергоспоживання енергії на ТЕС, тис. тне			Енергоємність *			Енергоефективність, %			Потенціал енергозбереження, тис. тне		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Україна	79 218	77 019	67 825				57,1%	58,2%	60,0%	33 996	32 165	27 127
Сільське господарство.	2 195	2 242	2 016	0,028	0,029	0,018	77,2%	74,5%	119,4%	499	572	-392
Промисловість	27 219	24 870	22 498				57,1%	62,1%	59,0%	11 673	9 421	9 233
2.1 Добувна	1 620	1 663	1 562	0,020	0,020	0,022	41,3%	41,2%	37,1%	952	978	983
2.2 Переробна	25 599	23 207	20 936				58,1%	63,6%	60,6%	10 721	8 443	8 250
харчова	1 921	1 658	1 680	0,035	0,044	0,033	59,8%	47,5%	62,5%	771	871	630
текстильна та шкіряна	74	62	54	0,020	0,016	0,016	58,5%	74,0%	74,5%	31	16	14

Продовження таблиці 2.

деревобробна	166	194	185	0,074	0,085	0,075	45,8%	39,9%	45,3%	90	117	101
целюлозно-паперова	285	280	240	0,056	0,049	0,050	112,9%	127,8%	125,5%	-37	-78	-61
хімічна	2 420	1 788	1 159	0,296	0,140	0,103	18,0%	38,0%	51,5%	1 985	1 108	562
неметалеві мінеральні продукти	1 573	1 534	1 250	0,178	0,163	0,143	47,2%	51,5%	59,0%	830	745	512
металургія	17 890	16 701	15 669	0,852	0,801	0,912	66,0%	70,2%	61,7%	6 091	4 975	6 007
машино буд.	816	665	508	0,030	0,022	0,023	17,1%	23,5%	22,5%	676	509	393
устаткування	454	325	191	0,018	0,015	0,013	37,6%	44,5%	52,5%	283	181	91
Будівництво	411	376	274	0,010	0,010	0,009	17,7%	17,4%	20,9%	338	311	217
Послуги	5 037	5 745	4 663	0,008	0,009	0,008	32,8%	31,4%	35,2%	3 387	3 940	3 020
Житловий сектор	23 465	23 495	20 384	0,022	0,022	0,021	53,1%	53,1%	56,0%	11 005	11 008	8 968
Трансформація енергії на ТЕС	20 891	20 291	17 990	0,310	0,310	0,311	66,0%	65,9%	66,2%	7 093	6 913	6 081

Наведемо також дані регіональних індикаторів енергоефективності опалення та гарячого водопостачання [6, 7]. Найвище значення енергоефективності опалення та гарячого водопостачання (% від рівня ЄС) в 2014 році мали Вінницька – 85% та Кіровоградська – 79% області; найнижче значення енергоефективності спостерігається у Луганській – 21%, Донецькій – 34% областях та в м. Київ – 37%; середнє значення енергоефективності мають Одеська – 61%, Сумська – 58% та Львівська – 56 % області.

Найвище споживання енергоресурсів на опалення та гаряче водопостачання на одне домогосподарство в 2014 році спостерігалось у Київській, Полтавській, Харківській та Дніпропетровській області; найнижче споживання у Херсонській, Вінницькій та Кіровоградській області; середнє значення енергоспоживання у Рівенській, Волинській та Миколаївській областях. Наприклад, у Кіровоградській та Херсонській області рівні споживання на одне домогосподарство склали відповідно 0,59 та 0,64 т н.е., тоді як у Харківській та Київській областях вони становили відповідно 1,02 та 1,3 т н.е.

Найвище споживання енергоресурсів на опалення та гаряче водопостачання на одну особу в 2014 році спостерігалось у Київській, Полтавській, Харківській та Дніпропетровській області; найнижче споживання у Херсонській та Рівенській області; середнє значення енергоспоживання у Житомирській, Хмельницькій та Миколаївській областях. Наприклад, споживання енергоресурсів на опалення та гаряче водопостачання на одну особу в 2014 році у Херсонській та Рівенській областях було на рівні 280 та 285 кг н.е., тоді як у Полтавській та Київській областях цей показник становив відповідно 470 та 660 кг н.е.

Впровадження заходів політики щодо підвищення енергоефективності теплозабезпечення ускладнюється через відсутність компетентних, які б адекватно відображали реалії, надійних індикаторів енергоефективності, на основі яких можна визначити потенціал енергозбереження, встановити завдання зі зниження енергоспоживання, проводити моніторинг виконання цих завдань і, в разі необхідності, вжити заходи для їх виконання.

Аналіз отриманих індикаторів енергоефективності дозволяє сформулювати такі висновки. У 2014 р. потенційне енергозбереження у теплозабезпеченні складає 7,4 млн. т.н.е., що становить 9,1 млрд. м³ природного газу (або майже половина від загального імпорту в 2014 р.) й оцінюється в 3,1 млрд дол. США. На п'ять найбільших за потенціалом регіонів (Дніпропетровська, Харківська, м. Київ, Київська й Полтавська області) припадає 41% загальноукраїнського енергоспоживання в секторі та більше половини сукупного енергозбереження (54%), що пояснюється як їх порівняно низькою ефективністю, так і великим розміром і чисельністю населення цих областей. Протилежна картина спостерігається в п'яти областях із найменшим потенціалом енергозбереження – Кіровоградська, Херсонська, Чернівецька, Вінницька, Волинська області. На них припадає лише 5% сукупного енергозбереження, а частка в енергоспоживанні складає лише 10%. Найбільш пріоритетними заходами, що дадуть найшвидший результат, є оснащення житлових будівель індивідуальними тепловими пунктами та будинковими лічильниками тепла в цих регіонах, оскільки порівняно нижча ефективність цих областей насамперед є наслідком неефективної системи централізованого теплопостачання.

Шлях до покращення та найкращі рішення

Енергоефективність – це поєднання питань як енергетичного та економічного, а також соціального та якості життя. Цілі та завдання національної політики мають відображати оптимальне вирішення проблеми реалізації потенціалу енергоефективності.

Питання підвищення рівня енергоефективності не є новим для України. Але кроки щодо впровадження політики енергоефективності не давали суттєвих результатів. Країна і надалі залишається однією із найбільш енерговитратних у світі.

Для підвищення рівня енергоефективності виділяють три види засобів:

- примусові – законодавчо закріплені нормативні та регулюючі акти та ініціативи;
- стимулюючі – низка механізмів впливу на виробників та споживачів електроенергії (інструменти фінансового стимулювання, методи інформаційної підтримки);
- просвітницькі – формування нової культури енергоспоживання, яка заснована на бережливому природокористуванні та свідомому переході до енергозберігаючих технологій.

Україна має високий потенціал для підвищення рівня енергоефективності, але його реалізація стримується низкою причин, серед яких слід виділити: не ефективну політику до зниження витрат енергії, відсутність належного рівня інвестування енергоефективності та не в повній мірі прийнятих умов їх залучення, неефективну тарифну та цінову політику в енергетичному секторі економіки, невиконання діючих нормативно-правових актів, програм та стратегій, неналежне інформаційне забезпечення процесів підвищення енергоефективності.

Для покращення стану енергоефективності України доцільно використовувати досвід передових країн. В червні 2012 року була прийнята Директива ЄС з енергетичної ефективності, яка визначила загальний комплекс заходів з підвищення енергоефективності та містить наступні кроки, які будуть корисними для нашої країни: реконструкція будівель; зростання енергоефективності енергетичних систем; впровадження енергоаудиту; підвищення ефективності систем опалення та кондиціонування повітря; розробка механізмів фінансування; загальноєвропейські та національні цілі [5].

Аналізуючи зміни енергоспоживання в часі, необхідно брати до уваги те, що енергоємність є не єдиним чинником, який визначає енергоспоживання [23]. Воно може також змінитися внаслідок переходу від економічного буму до рецесії (уповільнення ділової активності) або за рахунок структурних змін в економіці

Для нашої країни на сьогодні важливо реалізувати наступні рекомендації експертів [23]:

Рекомендації щодо політики і законодавчої бази:

1) енергоефективність та відновлювані джерела енергії повинні залишатися пріоритетними питаннями для уряду. Майбутня енергетична політика повинна базуватися на детальному аналізі економічного потенціалу енергоефективності у всіх секторах національної економіки;

1) енергетична політика уряду повинна відображати потенційну користь енергоефективності для нарощування експорту електроенергії, підтримки економічного зростання і захисту довкілля;

Рекомендації щодо інституційних рамок:

1) важливо підвищувати рівень міжвідомчої співпраці між енергетичними та іншими державними директивними органами, особливо тими, які займаються питаннями навколишнього середовища, транспорту, ЖКГ та промисловості;

2) уряд повинен вжити заходи для забезпечення наявності інституційного потенціалу з відповідною структурою для ефективного формування, моніторингу, аналізу та перегляду політики у сфері енергетики та енергоефективності, її реалізації та забезпечення умов дотримання плану-графіку виконання намічених завдань;

3) уряд має забезпечити виділення достатніх людських і фінансових ресурсів для Держенергоефективності, а також для всіх підрозділів в міністерствах та обласних адміністраціях, відповідальних за розробку і реалізацію програм з енергоефективності;

Енергетичний ринок і тарифи:

1) уряду рекомендується розглянути впровадження сучасних ринкових принципів в енергетичному секторі та відповідної нормативної бази, ґрунтуючись на міжнародному досвіді;

2) уряд повинен постійно переглядати політику реструктуризації цін на енергію для уникнення перехресного субсидування і досягнення рівня цін, що відображає витрати;

3) слід гарантувати незалежність Національного регулятора, що має вирішальне значення для стабільності та нормального функціонування енергетичного ринку;

Конкретні заходи щодо енергоефективності:

1) покращення дотримання та забезпечення виконання будівельних норм і правил;

2) дотримання вимог до функціонування енергоспоживаючого обладнання та пристроїв;

3) введення практики енергетичних аудитів та енергоменеджменту в промисловості і будівлях;

4) реконструкція системи централізованого теплопостачання та індивідуальний облік;

5) реалізація передових заходів для підвищення енергоефективності на транспорті;

Наявність фінансування і стимулів:

1) забезпечення підкріплення міжнародного фінансування діяльності з енергоефективності внутрішнім бюджетним фінансуванням;

- 2) зміцнення співпраці з комерційними банками;
- 3) удосконалення процедури затвердження підтримки, що надається донорами;
- 4) впровадження стимулів для ініціатив з енергоефективності в приватному і житловому секторах;

Енергетична статистика:

- 1) підвищення потенціалу в області збору, аналізу та оцінки даних про постачання і споживання енергії;
- 2) використання енергетичних і енергоефективності показників в якості важливої основи для майбутніх змін в економічній та соціальній політиці;

Моніторинг реалізації заходів щодо енергоефективності:

- 1) порівняння існуючої системи моніторингу з міжнародними практиками для її вдосконалення.

Залишаються невирішеними питання визначення впливу енергозбереження та енергоефективності на стан конкурентоспроможності регіону, а також економічні та управлінські аспекти, пов'язані з цим економічним явищем.

Енергоефективність виступає критерієм якості функціонування економічної моделі держави, злагодженої взаємодії між суб'єктами господарювання, які мають сприяти підвищенню рівня енергоефективності виробництва, оскільки це безпосередньо впливає на його рентабельність та прибутковість.

Держава об'єктивно має бути зацікавлена у підвищенні ефективності використання енергоресурсів національною економікою, оскільки це дозволяє їй збільшити базу оподаткування та зменшити державні видатки на енергозабезпечення бюджетних установ, посилити свій вплив на світових ринках та підвищити рівень енергетичної безпеки. Для населення підвищення енергоефективності дозволяє збільшити рівень доходів і зменшити витрати на закупівлю енергетичних послуг. Для суспільства загалом – це шлях наближення до рівня сталого розвитку, в результаті чого підвищується конкурентоспроможність регіону і країни в цілому.

Державна політика щодо енергоефективності має бути спрямована на:

- задоволення потреб суспільства в умовах як нормального, так і особливого стану;
- технічно надійне та безпечне функціонування систем енергозабезпечення суспільства;
- економічну ефективність функціонування систем енергозабезпечення та загалом енергетичного сектору України;
- енергетичну ефективність використання енергоресурсів суспільством та національною економікою;
- екологічно прийнятне вирішення питання зниження впливу енергетики на довкілля та клімат;
- спроможність держави формувати та здійснювати політику захисту національних інтересів незалежно від наявних і потенційних загроз внутрішнього та зовнішнього характеру в енергетичній сфері.

У 2015 році IEA визначила міжгалузеві пріоритети енергоефективності для України [18]:

- 1) підвищити спроможність збирати та аналізувати адекватні енергетичні дані;
- 2) уточнити та впровадити Український план дій щодо енергоефективності;
- 3) продовжити поступове зниження субсидій на ціну на енергоносії;
- 4) використовувати приватні інвестиції;
- 5) моніторинг, впровадження та оцінка політики;
- 6) покращити енергоефективність будівельних компонентів та енергозберігаючих систем у існуючих будівлях;
- 7) вимагати та застосовувати енергетичні коди та енергетичні сертифікати ;
- 8) модернізація мереж централізованого теплопостачання приладів, освітлення та обладнання;
- 9) вимагати мінімальні стандарти енергетичної ефективності для основних споживачів енергії, освітлення та обладнання;
- 10) виведення з експлуатації неефективного освітлювального обладнання;
- 11) установити високоефективне вуличне освітлення та у промисловості;
- 12) вимагати та застосовувати протоколи енергоменеджменту, сформувавши дієву СЕНМ;
- 13) вимагати мінімальні стандарти енергоефективності для промислового обладнання;
- 14) сприяти підвищенню енергоефективності для малих та середніх підприємств;
- 15) запровадити додаткову політику підтримки промислової енергетичної ефективності;
- 16) запустити інформаційні кампанії з енергозбереження;
- 17) запустити енергоефективне освітлення та програми заміни обладнання;
- 18) розглянути доцільність використання програми керування попитом.

Національні пріоритети розвитку

Для покращення економічної, екологічної та енергетичної ситуації у 2017 р. розроблена Енергетична стратегія України до 2035 р. У даному документі наведено основні стратегічні показники при

досягненні яких можливе покращення стану енергоефективності України. У табл. 7 наведені деякі з даних критеріїв [8].

Таблиця 7 Опис ключових показників енергоефективності

Опис ключового показника ефективності	2015	2020	2025	2030	2035
Підвищення енергоефективності					
Енергоємність ВВП, ЗППЕ у т н.є./тис. дол. ВВП (ПКС)	0,28	0,20	0,18	0,15	0,13
Витрати палива на обсяг спрямованої на енергоринок електроенергії, виробленої на ТЕС, г у.п./кВт·год	396	384	367	353	334
Питомі витрати при виробництві тепла котельнями, кг у.п./Гкал	165	160	155	150	145
Частка втрат в електромережах, %	>12%	10%	9%	8%	<7,5%
Частка втрат у тепломережах, %	>20%	<17%	<13%	<11%	<10%

Згідно з Енергетичною стратегією України до 2035 року як видно з табл. 7 планується зменшити рівень енергоємності України вдвічі та зменшити питомі витрати палива при виробництві теплової та електричної енергії. Для цього запропоновані напрями покращення енергоефективності [8]:

1. скорочення енергоспоживання домогосподарств, комерційного та комунального секторів на потреби опалення шляхом підвищення енергоефективності житлових і громадських будівель, а також підвищення енергоефективності опалювальних приладів;
2. повнота та прозорість обліку всіх форм енергії та енергоресурсів;
3. підвищення енергоефективності в секторі виробництва і трансформації енергії, насамперед у теплоелектроенергетиці та централізованому теплопостачанні шляхом оптимізації використання потужностей, технічної та технологічної модернізації;
4. скорочення витрат енергії у системах транспортування та розподілу електричної і теплової енергії шляхом технічної, технологічної модернізації та концептуального перегляду схем енергозабезпечення із врахуванням досягнень у сфері децентралізованого енергопостачання, зокрема за рахунок використання ВДЕ та керування енергоспоживанням;
5. оцінка потенціалу оптимізації системи центрального опалення шляхом переходу на індивідуальне опалення у регіонах та на об'єктах, де це є економічно доцільним;
6. впровадження на рівні держави, міст, бюджетних і адміністративних будівель та підприємств системи енергетичного менеджменту.
7. виховання свідомості енергозбереження у громадян, заохочення до використання побутових приладів та освітлення з високими показниками енергоефективності;

Ще одним дієвим кроком для покращення стану енергоефективності України є нарощування темпів використання ВДЕ та збільшення їх частки в загальному постачанні первинної енергії. В табл. 8 наведено основні цільові показники розвитку ВДЕ.

Таблиця 8 – Основні показники розвитку НВДЕ

Опис ключового показника ефективності	2015 рік	2020 рік	2025 рік	2030 рік	2035 рік
Безпека та екологія					
Частка ВДЕ (включно з гідрогенеруючими потужностями та термальною енергією) у ЗППЕ, %	4%	8%	12%	17%	25
Частка ВДЕ (включно з гідрогенеруючими потужностями) у генерації електроенергії, %	5%	7%	10%	>13%	>25%
Частка місцевих альтернативних видів палива в місцевих ПЕБ, % до загального споживання		10	15	18	20

Розвиток ВДЕ в Україні сприятиме не тільки зменшенні вартості енергетичних ресурсів, а й сприятиме диверсифікації джерел первинної енергії та зміцненню енергетичної безпеки країни. Задля досягнення стратегічних цілей у сфері ВДЕ наведено наступні заходи [5]:

- 1) проведення стабільної та прогнозованої політики щодо стимулювання будівництва СЕС та ВЕС;
- 2) проведення міжнародних комунікаційних кампаній для заохочення входу на ринок ВДЕ України міжнародних стратегічних та фінансових інвесторів;

3) збільшення використання біомаси у генерації електро- та теплоенергії (стимулювання використання біомаси як палива на підприємствах, де біомаса є залишковим продуктом; інформування про можливості використання біомаси як палива в індивідуальному тепlopостачанні; сприяння створенню конкурентних ринків біомаси).

Згідно проекту Закону України «Про енергетичну ефективність» можна виділити кілька базових тверджень. Енергоефективні заходи – заходи, результатом реалізації яких є зниження витрат енергії на одиницю вироблених благ (результатів діяльності (функціонування), виробленої продукції (товарів, робіт, послуг) та енергії). Енергоефективні проекти – проекти, спрямовані на скорочення споживання енергії та підвищення рівня енергетичної ефективності;

Розроблений проект закону «Про енергетичну ефективність» направлений на регулювання відносин, які виникають у сфері забезпечення енергетичної ефективності, з метою досягнення національної мети з енергоефективності[13]. Він визначає, що метою державної політики у сфері забезпечення енергетичної ефективності є створення правових, економічних та соціальних умов для підвищення рівня енергетичної ефективності юридичними та фізичними особами, фізичними особами-підприємцями, конкурентного та сталого економічного розвитку та скорочення викидів парникових газів. Державна політика у сфері забезпечення енергетичної ефективності є невід’ємною частиною державної енергетичної, економічної та екологічної політики.

Основними цілями та заходами реалізації державної політики в сфері забезпечення енергетичної ефективності є: усунення регуляторних та нерегуляторних бар’єрів здійснення енергоефективних заходів та реалізації енергоефективних проектів; зміцнення співробітництва між споживачами, виробниками, постачальниками енергії, виконавцями енергосервісу, державними органами та органами місцевого самоврядування з метою досягнення цілей та цільових показників в сфері забезпечення енергетичної ефективності; популяризація та використання високоефективних технологій, систем енергетичного менеджменту, систем моніторингу енергетичної ефективності; використання енергії з відновлюваних джерел споживачами енергії; законодавче впровадження фінансових та податкових механізмів стимулювання здійснення енергоефективних заходів; сприяння розвитку ринку енергосервісу.

Для покращення енергоефективності World Energy Council запропонувала наступні кроки для покращення ефективного використання енергетичних ресурсів, що наведені в табл. 9 [34]. Необхідно зазначити, що навіть при дотриманні лише наведених нижче восьми кроків можливі суттєві зрушення в кращу сторону.

Таблиця 9 – Кроки покращення енергоефективності

№ з/п	Назва кроку	Зміст / складові
1	Ціни на енергоносії, що відображають реальні витрати	Для того щоб дати правильні сигнали споживачам, субсидування цін на енергоносії повинні бути скорговані з урахуванням реальної вартості поставок енергії. Більш широка стратегія необхідна для забезпечення виконання цінових реформ через незалежний орган, що відповідає за ціноутворення.
2	Покращення інформування споживачів	Необхідно спростити повідомлення про заходи з підвищення енергоефективності та інтегрувати інформаційні канали з доступом більшості споживачів. Рекомендації населенню повинні бути спрощені шляхом створення мережі точок контакту і узгодження повідомлень за допомогою місцевих енергетичних інформаційних центрів. Підготовка професіоналів на основі керівних принципів, прикладів розрахунків, семінарів і практикумів, спрямованих на підвищення якості аудиту та керування енергоспоживанням.
3	Лічильники і рахунки	Розумні лічильники . адекватні та своєчасні рахунки мають значний потенціал економії енергії, оскільки їх використання сприяє підвищенню спроможності споживачів здійснювати моніторинг і контроль за використанням електроенергії, в кінцевому підсумку сприятиме зниженню енергоспоживання.
4	Інноваційні інструменти фінансування	Фінансові та податкові стимули необхідні для підтримки інвестицій. Щоб полегшити державне фінансування, приватні інвестиції в енергоефективність повинні сприяти підтримці розвитку проміжних третіх осіб (наприклад ЕСКО), відіграючи роль агрегатора і забезпечення заповнення розриву між проектами і бюджетом.

Продовженн таблиці 9

5	Контроль за виконанням	Політика та ефективність програми повинні бути оцінені під час, так і після реалізації.
6	Зміцнення і ширше регулювання	Для досягнення ефективності запропонованих дій, програми слід регулярно переглядати і оновлювати, як спосіб стимулювання технічного прогресу і забезпечення стійкого підвищення енергетичної ефективності. У нових країнах і країнах, що розвиваються, правила повинні найбільш широко застосовуватись, зокрема, і в енергетичному секторі та при передачі електроенергії.
7	Спостереження	Моніторинг досягнень і ефективності заходів необхідний для перевірки реального впливу політики у секторі енергоефективності. Інструменти моніторингу та оцінки включають в себе: розвиток збору даних кінцевого використання; розробка показників енергетичної ефективності; оцінка заходів, які працюють і не працюють; просування і використання стандартизованих процедур для вимірювання економії енергії; розвиток систем керування енергетикою; розвиток регулярного обов'язкового енергоаудиту.
8	Міжнародне співробітництво	Розвиток міжнародних або багатонаціональних стандартів може сприяти зміцненню міжнародного і регіонального співробітництва, в доповнення до регіонального тестування і узгодження галузей та сертифікації. Крім того, платформи з енергоефективності (наприклад, SE4ALL, BUILD UP і GBPN) повинні бути використані для обміну досвідом з метою еталонної політики і визначити кращі практики.

Висновки

Задля покращення економічного розвитку України мають бути здійснені суттєві зрушення у галузі енергозбереження, енергоефективності та відновлювальної енергетики. Це вимагає перегляду окремих положень державної політики у сфері енергоефективності та енергозабезпечення задля підвищення енергетичної безпеки країни.

Енергоефективність є ключовим фактором розвитку, оскільки підприємства України досі використовують застаріле неефективне обладнання, а технології виробництва не відповідають світовим нормам. Першочерговими галузями, де повинні відбутись зрушення, є житлово-комунальна сфера, сфера надання послуг та промисловість. Регіони з низьким рівнем енергоефективності потребують негайних зрушень.

Для покращення ситуації необхідно розробити ряд заходів, поступове впровадження яких допоможе Україні стати на шлях раціонального енерговикористання. Необхідно використати досвід передових країн світу у сфері енергозбереження, але використання даного досвіду можливе лише з врахуванням локальних особливостей України, враховуючи наявний стан технологій, доступ до енергетичних ресурсів, економічний розвиток та соціальні особливості. Кроки щодо покращення енергетичної ситуації сприятимуть не тільки покращенню енергетичної ситуації країни, а й відкриють можливості до співробітництва з іншими країнами.

Рівні підвищення ефективності ресурсозабезпечення та ресурсоспоживання мають виступати в якості орієнтирів формування державної політики енергоефективності в економіці України та її житлово-комунальному господарстві зокрема. В регіональному аспекті ці проблеми мають свою специфіку, що є враховано при формуванні як загальної, так і регіональної політики енергозбереження та енергоефективності.

Система управління забезпеченням енергоефективності функціонування регіональних промислових комплексів має не лише здійснювати збір і переробки інформації, але й передачу та зберігання, корегування тощо. Виявлення й систематизація функцій із управління можна здійснити, наприклад, методом послідовної декомпозиції, зокрема, за рахунок побудови «дерева цілей».

Розвиток відновлювальної енергетики в Україні може значно покращити економічний та енергетичний стан України, оскільки країні притаманні широкі можливості для впровадження різноманітних джерел відновлювальної енергетики. Вступ України до ЄС та участь в різноманітних міжнародних енергетичних об'єднаннях сприятиме прискоренню даного процесу. Подальше вирішення проблеми низького рівня енергоефективності України вимагає постійного контролю за виконанням поставлених завдань.

Список використаної літератури

1. Бараннік В.О. Енергоефективність регіонів України: проблеми оцінки та наявний стан. Інститут стратегічних досліджень, серпень 2017 [Електронний ресурс]: <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/energoefekt-5secc.pdf>
2. Денисюк С.П. Формування політики підвищення енергетичної ефективності – сучасні виклики та європейські орієнтири // *Енергетика: економіка, технології, екологія*. – 2013. – №2. – С. 7–22.
3. Денисюк С.П., Таргонський В.А. Сталий розвиток енергетики України у світових вимірах // *Енергетика: економіка, технології, екологія*. – 2017. – №3. – С. .
4. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://ukrstat.org>
5. Директива 2012/27/EU Європейського Парламенту та Ради від 25 жовтня 2012 р. Про енергоефективність [Електронний ресурс] http://sae.gov.ua/sites/default/files/UKR_Directive_27_2012_2.doc
6. Додонов Б. Моніторинг енергоефективності України 2016. – К.: Центр «Нова соціальна і економічна політика», 2016. – 20 с.
7. Додонов Б. Рейтинг енергоефективності теплозабезпечення 2016. – К.: Центр «Нова соціальна і економічна політика», 2016. – 22 с.
8. Енергетична стратегія України на період до 2035 року. Міністерство енергетики та вугільної промисловості [Електронний ресурс] <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245239554>
9. Енергетичний баланс України за 2014 рік [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2016/energ/en_bal/Bal_2015_u.zip
10. Енергетичний баланс України за 2015 рік [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2015/energ/en_bal/Bal_2014_u.zip
11. Енергетичний баланс України за 2016 рік [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/energ/en_bal/Bal_2016_u.zip
12. Завгородня С.П. Фактори виникнення енергетичної бідності та пріоритетні напрями її подолання. – К.: Інститут стратегічних досліджень, жовтень 2017 р. [Електронний ресурс] http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/energet_bidnist-66a29.pdf Показатели энергоэффективности: основы статистики. – OECD/IEA, 2014. – 406 p.
13. Закон України від 22 червня 2017 року № 2118-VIII "Про енергетичну ефективність будівель" [Електронний ресурс]. <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2118-19>
14. Майсснер Ф., Науменко Д., Радеке Й. Підвищення енергоефективності в Україні: зменшення регулювання та стимулювання енергозбереження. Серія консультативних робіт [PP/01/2012]. – Берлін/Київ: Інститут економічних досліджень та політичних консультацій, 2012. – 30 с.
15. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.minregion.gov.ua/>
16. Показатели энергоэффективности: основы формирования политики. – OECD/IEA, 2014. – 406 p.
17. Политика повышения энергоэффективности: передовой опыт. – Нью-Йорк и Женева: UNESCE, 2015. – 102 с.
18. Пріоритети політики енергоефективності України IEA, 2015. – 10 с.
19. Стогній Б.С., Кириленко О.В., Праховник А.В., Денисюк С.П., Буцьо З.Ю. Національні пріоритети енергоефективності 2010. – К.: Текст, 2010. – 580 с.
20. Углубленный обзор политики и программ Украины в области энергоэффективности. – Брюссель: Секретариат Энергетической Хартии, 2013. – 144 с.
21. Управление энергоэффективностью. Справочное руководство. – OECD/IEA, 2011. – 70 с.
22. Энергетическая политика стран вне МЭА. Восточная Европа, Кавказ и Центральная Азия. Основные положения. – OECD/IEA, 2014. – 45 с.
23. A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030. – 22.1.2014 COM(2014), 15 final Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions.
24. Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency. – OECD/IEA, 2014. – 232 p.
25. Clean Energy For All Europeans. – European Commission Brussels, 30.11.2016 COM(2016) 860.
26. Denysiuk S. Green Industrial Development in Ukraine / S. Denysiuk, L. Galperina // *Industrial Policy and Sustainable Growth*. Editors: Murat Yülek. – Springer. – 26 p. ISBN: 978-981-10-3964-5 (Print), 978-981-10-3964-5 (Online).
27. Enerdata. Yearbook 2017 [Електронний ресурс]. <https://yearbook.enerdata.net>
28. Energy Efficiency and Renewable Energy DOE/EE-1479. – U.S. Department of Energy, September 2016 [Електронний ресурс]: <http://energy.gov/eere>

29. Energy Efficiency: A straight path towards energy sustainability. – World Energy Council, 2016. [Електронний ресурс] https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/10/Exec-Summary_EnergyEfficiency-A-straight-path-towards-energy-sustainability.pdf
30. Energy Efficiency 2017. – OECD/IEA, 2017. – 142 p.
- 31 Innovation for Cool Earth Forum 2017, Michael Liebreich, Driving innovation for Net-Zero Emissions, October 4, 2017 [Електронний ресурс]: https://www.icef-forum.org/annual_2017/outcomes/pdf/icef2017-report.pdf
32. Liebreich M. Driving innovation for Net-Zero Emissions // Innovation for Cool Earth Forum 2017, October 4, 2017 [Електронний ресурс]: https://www.icef-forum.org/annual_2017/outcomes/pdf/icef2017-report.pdf Tracking Clean Energy. Progress 2017. Energy Technology Perspectives 2017. – OECD/IEA, 2017. – 116 p.
33. Energy Efficiency Policy. Recommendations. – OECD/IEA, 2011. – 12 p.
34. Renewable energy in Europe 2017, Recent growth and knock-on. – EEA Report No 3/2017 [Електронний ресурс] <https://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2017>
- 35 World Energy Council. Energy Efficiency: A straight path towards energy sustainability. November 2016. [Електронний ресурс] https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/10/Exec-Summary_EnergyEfficiency-A-straight-path-towards-energy-sustainability.pdf
36. World Energy Forum. Global Energy Architecture Performance Index Report 2017 [Text]
37. World Energy Outlook-2017. – International Energy Agency, 2017 [Електронний ресурс]: <https://www.iea.org/Textbase/npsum/weo2017SUM.pdf>

S. Denysiuk, Dr. Sc. Sciences., Prof. **ORCID** 0000-0002-6299-3680

V. Tarhonskyi, Msc. **ORCID** 0000-0003-3801-8284

National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

ENERGY EFFICIENCY OF UKRAINE: PROBLEMS AND WAYS OF ITS GROWTH

The article defines the main tendencies of the development of world energy and the large-scale changes that have taken place in recent years in the energy sector. The experience of the advanced countries of the world and energy unions for the development of measures to improve the state of energy efficiency is considered.

The state of Ukraine's energy efficiency, in particular the dynamics of changes in the energy intensity of GDP of Ukraine is determined, the level of energy intensity with other countries is given, the characteristics of energy efficiency of the regions of Ukraine and the characteristic of consumption of the main energy resources are given. A comparison of the energy status of Ukraine according to the Energy Trilmes Index is made. The reasons for reducing the energy intensity of Ukraine's GDP are given. The monitoring of energy efficiency of the economic sectors and regions of Ukraine is monitored.

Considered the guidelines for the development of the energy sector in accordance with the Energy Strategy of the country for the period up to 2035. Measures to improve energy efficiency are described. The steps to improve the situation described in the European Union Energy Efficiency Directive are presented. The experience of the leading countries of the world regarding the development of the integration of renewable energy sources into the energy system of Ukraine is analyzed.

Taking into account the experience of the most advanced countries of the world, recommendations were made to improve Ukraine's energy efficiency through the use of non-traditional renewable energy sources, reforms in the fields of energy utilization and development of the energy management system.

Key words: energy efficiency, energy management, GDP, energy consumption, consumption and production of energy, energy strategy.

References

1. Barannik V.O. Energoefektivnist regioniv Ukrayini: problemi otsynki ta nayavniy stan. Institut strategichnih doslidzhen, serpen 2017 [Electronic resource]: – Rezhim dostupu: <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/energoefekt-5cecc.pdf>
2. Denisyuk S.P. Formuvannya pollitiki pldvischennya energetichnoyi effektivnosti – suchasni vikliki ta Evropeyski orientiri // Energetika: ekonomika, tehnologiyi, ekologiya. – 2013. – #2. – S. 7–22.
3. Denisyuk S.P., Targonskiy V.A. Staliy rozvitok energetiki Ukrayini u svitovih vimirah. Energetika: ekonomika, tehnologiyi, ekologiya. – 2017. – #3. – S.7–31.

4. Derzhavna sluzhba statistiki Ukraini. [Electronic resource]: Rezhim dostupu: <https://ukrstat.org>
5. Direktiva 2012/27EU Evropeyskogo Parlamentu ta Radi vid 25 zhovtnya 2012 r. Pro energoefektivnist [Electronic resource]: – Rezhim dostupu http://sae.gov.ua/sites/default/files/UKR_Directive_27_2012_2.doc
6. Dodonov B. Monitoring energoefektivnosti Ukraini 2016. – K.: Tsentr «Nova sotsialna i ekonomichna politika», 2016. – 20 s.
7. Dodonov B. Reyting energoefektivnosti teplozabezpechennya 2016. – K.: Tsentr «Nova sotsialna i ekonomichna politika», 2016. – 22 s.
8. Energetichna strategiya Ukraini na period do 2035 roku. Ministerstvo energetiki ta vugilnoyi promislivosti [Electronic resource]: – Rezhim dostupu: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245239554>
9. Energetichniy balans Ukraini za 2014 rik [Electronic resource] / Derzhavna sluzhba statistiki Ukraini. http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2016/energ/en_bal/Bal_2015_u.zip
10. Energetichniy balans Ukraini za 2015 rik [Electronic resource] / Derzhavna sluzhba statistiki Ukraini.: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2015/energ/en_bal/Bal_2014_u.zip
11. Energetichniy balans Ukraini za 2016 rk [Electronic resource] / Derzhavna sluzhba statistiki Ukraini. http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/energ/en_bal/Bal_2016_u.zip
12. Zavgorodnya S.P. Faktori viniknennya energetichnoyi bidnosti ta prioritetni napryami yiyi podolannya. – K.: Institut strategichnih doslidzhen, zhovten 2017 r. [Electronic resource] http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/energet_bidnist-66a29.pdf
13. Zakon Ukraini vid 22 chervnya 2017 roku # 2118-VIII "Pro energetichnu efektyvnu budovu" [Electronic resource]: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2118-19>
14. Maysner F., Naumenko D., Radeke Y. Pidvischennya energoefektivnosti v Ukraini: zmeshennya reguluyuvannya ta stimulyuvannya energozberezhennya. Seriya konsultativnih robit [PP/01/2012]. – Berlin/Kiyiv: Institut ekonomichnih doslidzhen ta poltichnih konsultatsiy, 2012. – 30 s.
15. Ministerstvo regionalnogo rozvitku, budivnitstva ta zhitlovo-komunalnogo gospodarstva Ukraini. [Electronic resource]: Rezhim dostupu: <http://www.minregion.gov.ua/>
16. Pokazateli energoeffektivnosti: osnovyi formirovaniya politiki. – OECD/IEA, 2014. – 406 p.
17. Politika povysheniya energoeffektivnosti: peredovoy opyt. – Nyu-York i Zheneva: UNECE, 2015. – 102 s.
18. Prioriteti politiki energoefektivnosti Ukraini IEA, 2015. – 10 s.
19. Stogniy B.S., Kirilenko O.V., Prahovnik A.V., Denisyuk S.P., Butso Z.Yu. Natsionalni prioriteti energoefektivnosti 2010. – K.: Tekst, 2010. – 580 s.
20. Uglublennyiy obzor politiki i programm Ukraini v oblasti energoeffektivnosti. – Bryussel: Sekretariat Energeticheskoy Hartii, 2013. – 144 s.
21. Upravlenie energoeffektivnostyu. Spravochnoe rukovodstvo. – OECD/IEA, 2011. – 70 s.
22. Energeticheskaya politika stran vne MEA. Vostochnaya Evropa, Kavkaz i Tsentralnaya Aziya. Osnovnyie polozheniya. – OECD/IEA, 2014. – 45 s.
23. A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030. – 22.1.2014 COM(2014), 15 final Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions.
24. Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency. – OECD/IEA, 2014. – 232 p.
25. Clean Energy For All Europeans. – European Commission Brussels, 30.11.2016 COM(2016) 860.
26. Denysiuk S. Green Industrial Development in Ukraine / S. Denysiuk, L. Galperina // Industrial Policy and Sustainable Growth. Editors: Murat Yülek. – Springer. – 26 p. ISBN: 978-981-10-3964-5 (Print), 978-981-10-3964-5 (Online).
27. Enerdata. Yearbook 2017 [Electronic resource]. <https://yearbook.enerdata.net>
28. Energy Efficiency and Renewable Energy DOE/EE-1479. – U.S. Department of Energy, September 2016 [Electronic resource]: <http://energy.gov/eere>
29. Energy Efficiency: A straight path towards energy sustainability. – World Energy Council, 2016. [Electronic resource] https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/10/Exec-Summary_EnergyEfficiency-A-straight-path-towards-energy-sustainability.pdf
30. Energy Efficiency 2017. – OECD/IEA, 2017. – 142 p.
31. Innovation for Cool Earth Forum 2017, Michael Liebreich, Driving innovation for Net-Zero Emissions, October 4, 2017 [Electronic resource]: https://www.icef-forum.org/annual_2017/outcomes/pdf/icef2017-report.pdf
32. Liebreich M. Driving innovation for Net-Zero Emissions // Innovation for Cool Earth Forum 2017, October 4, 2017 [Electronic resource]: https://www.icef-forum.org/annual_2017/outcomes/pdf/icef2017-report.pdf Tracking Clean Energy. Progress 2017. Energy Technology Perspectives 2017. – OECD/IEA, 2017. – 116 p.
33. Energy Efficiency Policy. Recommendations. – OECD/IEA, 2011. – 12 p.

34. Renewable energy in Europe 2017, Recent growth and knock-on. – EEA Report No 3/2017 [Electronic resource] <https://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2017>

35 World Energy Council. Energy Efficiency: A straight path towards energy sustainability. November 2016. [Electronic resource] https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/10/Exec-Summary_EnergyEfficiency-A-straight-path-towards-energy-sustainability.pdf

36. World Energy Forum. Global Energy Architecture Performance Index Report 2017 [Text]

37. World Energy Outlook-2017. – International Energy Agency, 2017 [Electronic resource]: <https://www.iea.org/Textbase/npsum/weo2017SUM.pdf>

Надійшла 15.12.2017

Received 15.12.2017