

ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ТА ВИМІРЮВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА РІВНІ КРАЇНИ, РЕГІОНУ, МІСТА: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

У статті досліджено сучасні вітчизняні та зарубіжні підходи до оцінки і вимірювання індикаторів енергоефективності країни та окремих територій.

The article is about of modern domestic and foreign approaches to evaluation and measuring of energy effectiveness indicators of country and others territories.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

На сьогодні уряди різних країн намагаються вирішити складні та взаємопов'язані проблеми підвищення своєї енергетичної безпеки. Серед важливих моментів, на яких зосереджуються увага, зокрема, можемо виділити такі, як забезпечення ефективного використання світових енергетичних ресурсів та розробка високоякісних, сучасних та детальних даних, які необхідні для формування та підтримки раціональної енергетичної політики.

Протягом десятиріч країни в усьому світі використовували дані, які містяться в статистичних енергетичних балансах, в якості засобу відстежування енергоспоживання залежно від енергоносіїв та сектору економіки. Для економіки в цілому такі зведені показники, як загальна кількість енергоспоживання на одиницю валового внутрішнього продукту або на душу населення, часто використовуються для складання "загальної картини" існуючих моделей енергоспоживання.

Зведені показники мають декілька переваг, зокрема вони легко та широко доступні, таким чином вони допомагають виявити зміни у використанні енергії на загальному рівні та можуть бути використані для порівняння основних порівнянь по країнам. Однак їх корисність обмежена, а неналежне використання може призвести до помилкових результатів.

Так, наприклад, було б неправильно оцінювати показники енергоефективності за загальною кількістю енергоспоживання на ВВП та на душу населення в країні.

Таким чином, щоб підготувати оцінки загальної енергоефективності, необхідні детальні відомості по основним секторам кінцевого споживання. Оскільки кожний основний сектор знаходиться під впливом різних вихідних факторів, будуть необхідними різні роз'яснюючі дані залежно від сектору економіки, що аналізується. Такі дані не відображаються в енергетичних балансах та на сьогодні доступні лише для декількох країн, зокрема членів Міжнародного енергетичного агентства (МЕА) та інших країн.

Сучасному стану методології енергоефективності в Україні притаманні значні протиріччя через одночасне існування показників, які залишилися з періоду централізованої економіки, а також нових показників, які

сформувалися в ринковому середовищі за прикладом європейських держав. Існуюча система статистичної звітності України на сьогодні не відповідає вимогам стандартів Євростату, зокрема частин показників, які характеризують сектор споживання енергетичних ресурсів в Європі, відсутні в українській статистиці.

Для отримання надійних показників необхідними є якісні дані. На сьогодні досить часто якість даних виявляється не досить високою, навіть якщо вони отримані з офіційних джерел. Оскільки показники можуть лягти в основу стратегічних рішень, треба заповнювати пробіли в даних, а також регулярно перевіряти та безперервно удосконалювати їх якість.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Питаннями оцінки енергетичної ефективності займаються такі вітчизняні дослідники, як О. Є. Маляренко, який досліджує існуючі методичні підходи до визначення енергетичної ефективності на різних рівнях управління економікою, а також разом з М. В. Гнідим розглядає методологію визначення теоретичного потенціалу енергозбереження. О. О. Рубан-Максимець розглядає проблему підвищення енергетичної ефективності, наводить класифікацію енергетичної ефективності, а також представляє узагальнені методи визначення показників ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів на базі статистичної звітності України.

Розробка показників енергетичної ефективності на різних рівнях управління економікою багато років є предметом досліджень Інституту загальної енергетики НАН України.

Спеціалісти аналітичного центру "БЕСТ", серед яких такі, як: В. Бігдай, К. Богуславська, В. Гладкий, Б. Додонов, І. Єрьоменко, В. Комаров, С. Таран та інші, розробили методологію рейтингу Ukrainian Energy Index, метою якого є аналіз енергоефективності та наявного потенціалу енергозбереження у регіональному розрізі з урахуванням структури енергоспоживання регіону [1].

Серед зарубіжних напрацювань окремої уваги заслуговує Міжнародне енергетичне агентство, яке спільно з мережею ODYSSEE (Європейський Союз) та Азіатсько-Тихоокеанським економічним співробітництвом

(АТЕС) розробило стандартну анкету по показникам енергоефективності [4].

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Завданням даного дослідження є аналіз сучасних вітчизняних і зарубіжних підходів до оцінки та вимірювання індикаторів енергоефективності країни та окремих регіонів.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Розглянемо можливі підходи до оцінки та вимірювання індикаторів енергоефективності, базуючись на світовому та вітчизняному досвіді. Дані індикатори необхідні для вирішення наступних завдань.

1. Визначення цілей: виявлення конкретних цілей соціально-економічної політики для переходу до сталого розвитку в кількісній формі; розробка стратегій (енергетичних, економічних, соціальних, екологічних) для майбутнього розвитку; прогнозування ефекту від запланованих заходів.

2. Управління: моніторинг досягнення цілей талого розвитку; оцінка досягнутого прогресу; інформація для планування та прийняття рішень органами влади.

3. Участь громадськості: інформування, взаємозв'язок з суспільством та окремими групами; залучення громадськості до участі в громадській діяльності.

4. Порівняльна оцінка стану в світі та країні: міждержавні/міжрегіональні порівняння; взаємовідносини з міжнародними співтовариством, регіону з центральним урядом для залучення інвестицій та грантів.

Енергетичний фактор широко відображено в індикаторах сталого розвитку, який передбачає адекватний облік економічних, соціальних та екологічних аспектів, зокрема такого показника як енергоємність. Даний індикатор в інтерпретації ООН, Світового Банку, ОЕСР, окремих країн може входити до різних груп індикаторів: економічних (відображають рівень ефективності використання енергоресурсів в економіці); екологічних (зв'язок з рівнями забруднення, викидів парникових газів); соціальних (розмір та склад викидів, які впливають на здоров'я людей).

На макрорівні найбільш розповсюдженими є наступні показники для виміру енергоефективності:

- енергоємність ВВП за споживанням енергоресурсів (відношення споживання енергоресурсів до ВВП);
- енергоефективність (обернений показник до енергоємності);
- енергоємність ВВП за виробництвом енергоресурсів (відношення виробництва первинної енергії до ВВП);
- окремі показники енергоємності ВВП (електроємність, теплоємність, нафтоємність, газоемність ВВП та інші).

Енергоємність за споживанням є класичним та найбільш розповсюдженим в світі індикатором. Саме його й називають власно енергоємністю.

До додаткових енергетичних індикаторів, поряд з енергоємністю економіки в цілому, доцільно включити енергоємність окремих секторів, промисловості, транспорту, комунального сектора, а також окремий показник ефективності використання палива при виробництві електроенергії. Останній показник визначається

як витрати палива при виробництві електроенергії на електростанціях різних типів. В цілому, зниження всіх видів енергомосткості повинно позитивно вплинути на підвищення стійкого розвитку країни.

Достатньо широко енергетичний фактор відображено в міжнародних системах індикаторів. Наприклад, вони щорічно публікуються в статистичному довіднику "Індикатори світового розвитку" [2]. В якості основних тут пропонуються шість енергетичних показників:

- ВВП на одиницю споживання енергії (дол. ППС / кг нафтового еквіваленту);
- споживання енергії на душу населення (кг нафтового еквівалента);
- енергія з продуктів біомаси та відходів (% від загального);
- споживання електричної енергії на душу населення;
- електрика, яка отримується з видобувного палива (% від загального);
- електрика, яка отримується на ГЕС (% від загального).

Конструктивні підходи до розробки енергетичних індикаторів запропоновані Європейською економічною комісією ООН (ЄЕК ООН). В цій сфері була виконана спеціальна робота для країн з трансформаційною економікою. В основу підходу була закладена диференціація індикаторів за системою: "рушійна сила — тиск — стан — вплив — реакція". ЄЕК ООН запропоновано чотири ключові енергетичні показники:

- кінцеве енергоспоживання (в загальному виразі та за кінцевими користувачами);
- загальний обсяг енергоспоживання (в цілому та за основними видами палива);
- енергомосткість;
- енергоспоживання на основі відновлювальних джерел.

Перший і другий індикатори віднесено до рушійних сил, третій та четвертий — до показників реакції.

Світовий досвід свідчить, що обмеження та бар'єри для розробки енергетичних індикаторів та показників багато в чому зумовлені дефіцитом необхідної економічної, соціальної та екологічної інформації. Цей дефіцит може виникати внаслідок як об'єктивної відсутності інформації, так і її закритості внаслідок комерційної таємниці, що є типовим для більшості енергетичних компаній та організацій. Відповідно, на сьогодні склалися така ситуація, коли основні ключові індикатори стійкого розвитку включені у найважливіші документи розвитку країни, але не публікуються в офіційних статистичних довідниках, що ускладнює їх використання в процесах прийняття рішень на всіх рівнях, інформування громадськості. Для широкого використання енергетичних індикаторів у процесах прийняття рішення на всіх рівнях необхідно як можна швидше включити ці та подібні індикатори в державну статистику та широкий громадський обіг, перш за все, енергоємність та її різноманітні види [3].

Як зазначалося вище, МЕА спільно з мережею ODYSSEE (Європейський Союз) та Азіатсько-Тихоокеанським економічним співробітництвом (АТЕС) розробило стандартну анкету по показникам енергоефективності. Анкета, яка діє за принципом щорічних статис-

тичних опитувальників МЕА для різних видів палива та спирається на успішний досвід їх використання, встановлює єдині системні межі, визначення для даних та методологію, характерні для енергоспоживання та супутніх даних.

Попереднє використання цієї анкети країнами-учасниками вже дозволило Секретаріату МЕА визначити ряд деталізованих енергетичних показників, мета якого отримати ключові дані, які мають відношення до кожного з основних секторів. Як правило, ці деталізовані показники дають більш глибоку картину, ніж енергетичні баланси, оскільки вони орієнтовані на:

- види діяльності;
- структурні ефекти;
- тенденції ефективності;
- потенціал майбутнього енергозбереження [4].

Такі показники представляють набагато більш ефективний метод спостереження за тенденціями енергоспоживання в країні та проведення порівняльного аналізу. Вони можуть допомогти визначити нові тенденції в секторах кінцевого споживання, в тому числі фактори, які сприяють збільшенню енергоспоживання, та фактори, які стримують його зростання. Вони також допомагають виявити сфери, які володіють найбільшим потенціалом підвищення енергоефективності, та загальні можливості для додаткового енергозбереження. В кінцевому результаті можна використовувати для формування пріоритетів майбутніх дій для моніторингу прогресу [4].

Використовуючи дані енергетичних балансів, аналітики можуть відслідковувати загальне зростання енергоспоживання протягом певного періоду часу. Однак неможливо виділити основні фактори, які визначають темпи росту. Нещодавні спроби декількох країн-членів МЕА зібрати більш детальні відомості про кінцеве споживання допомогли вирішити проблему з подібними обмеженнями, використовуючи три різних способи:

- розуміння минулих тенденцій;
- оцінка потенціалу енергозбереження;
- удосконалення політики в області енергоефективності.

Можливість прослідкувати тенденції та встановити потенціал енергозбереження визнає вирішальну роль детальних даних у секторі кінцевого споживання та показників енергетичної ефективності при впровадженні та моніторингу більш дієвих заходів у сфері енергоефективності. Аналіз досягнутих на сьогодні результатів політичних стратегій з енергоефективності, які реалізуються країнами-членами МЕА, показує наступне:

- ефективна політика дійсно здатна змінити ситуацію на краще;
- не дивлячись на те, що енергоефективність таких заходів очевидна, наявні на сьогодні енергетичні дані представляють мізерну основу для глибокого аналізу питань "як" і "чому", а також для визначення найбільш дієвих заходів з метою їх більш широкого впровадження. Це свідчить, що наявних даних і інформації не достатньо, щоб детально проаналізувати вплив конкретних заходів;
- існує потреба як в більшому обсязі даних, так і в різних видах даних для підтримання стратегічного розвитку, реалізації та оцінки політики енергоефективності.

При спільному використанні та широкому застосуванні енергетичні показники та анкета за показниками енергоефективності дозволяє зацікавленим особам в області енергетики більш точно проаналізувати конкретні аспекти основних секторів енергоспоживаючих секторів, при цьому повною мірою враховує унікальний характер ситуації в кожній з країн.

Дані, отримані за допомогою стандартної анкети надають можливість проводити більш глибоку кількісну оцінку енергозбереження, отриманого в результаті конкретних заходів.

Цікавим для вивчення вважаємо інструмент для швидкої оцінки енергетики міста (TRACE), який дозволяє визначити пріоритетність ключових секторів по потенціалу енергоефективності. TRACE складається з двох основних компонентів: набір інструментів та "playbook" для аналізу та тестів енергетичних моделей та змін. Ці два компоненти представлені в зручному вигляді програмного забезпечення, яке дозволяє реалізувати оцінки енергоефективності міста шляхом здійснення послідовних кроків: від збору вихідних даних, отримання звіту, який містить матрицю енергетичної ефективності, отримання рекомендацій з врахуванням індивідуальних особливостей міста, вибір варіантів фінансування. TRACE використовує найбільш синергічне уявлення про енергоефективність міста з включенням в оцінку потенціалу секторів водопостачання, водовідведення та переробки твердих побутових відходів, що повністю відповідає сучасному уявленню як потенціалу генерації енергії, так і потенціалу її споживання [5].

Методологія рейтингу Ukrainian Energy Index базується на методології аналізу енергоефективності, що була розроблена Міжнародним енергетичним агентством (МЕА). Методологія була розроблена МЕА на прохання країн Великої вісімки для моніторингу прийнятого цими країнами Плану Дій щодо зміни клімату. Методологія дозволяє розділити головні фактори, що визначають енергоспоживання: структуру економіки регіону, економічну діяльність і енергоемність та отримати більш точні оцінки енергоефективності у порівнянні зі стандартними оцінками (кількість спожитих ресурсів на одиницю виробленої продукції) [1].

Інноваційні методології — це використання різних індикаторів енергоефективності для найбільших споживачів енергоресурсів: галузей промисловості, сільськогосподарства, сфери послуг, будівництва, транспортного та житлового сектора.

Енергоспоживання регіону поділяється на кінцеве споживання енергії у сільському господарстві, добувній промисловості, 10 галузях переробної промисловості, сфері послуг та секторі житлового господарства, і для кожного з них розраховується показник енергоефективності. За еталон енергоефективності береться середнє споживання відповідної галузі в ЄС.

У рейтингу порівнюється ефективність кінцевого споживання енергоресурсів у 26 регіонах України — АР Крим, 24 областях та м. Київ. Усі дані щодо України для дослідження були отримані в Державній службі статистики України. У пілотному Ukrainian Energy Index енергоспоживання регіону розбивається на кінцеве споживання енергії в сільському господарстві, добувній промисловості, 10 галузях переробної промисловості, сфері послуг та секторі житлового господарства.

Методологія Міжнародного енергетичного агентства передбачає також розрахунок окремих показників енергоємностей для пасажирського та вантажного транспорту. Наявні в Державній статистиці дані щодо кінцевого енергоспоживання у транспорті не дозволили оцінити в пілотному рейтингу енергоємності галузей сектора в регіональному розрізі. Планується подальше збирання даних і включення розрахунку енергоефективності сектора до наступного рейтингу.

Для секторів економіки енергоємність вимірюється в тоннах нафтового еквівалента на 1000 євро у цінах 2000 року з врахуванням паритету купівельної спроможності, з метою урахування різниці у добробуті. Для житлового сектора енергоспоживання нормується на квадратний метр загальної житлової площі.

Для побудови рейтингу регіонів України залежно від ефективності енергоспоживання порівнюється споживання кожної галузі в регіоні з середнім енергоспоживанням відповідної галузі в Європейському Союзі. Таким чином, середнє споживання в ЄС використовується як еталон енергоефективності. Країни ЄС уже в 2000 році були більш енергоефективні, ніж Україна буде в 2030 році, навіть у випадку успішної реалізації Енергетичної Стратегії до 2030 року. Тому поточне споживання в ЄС може бути використане як гіпотетично ефективне енергоспоживання в Україні.

Гіпотетично ефективне енергоспоживання в регіоні визначається як енергоспоживання регіону у випадку, коли енергоємності у кожному секторі досягли б рівня ЄС.

Індикатор енергоефективності регіону визначається як відсоток ефективного споживання енергоресурсів. Він розраховується як одиниця мінус відношення гіпотетичного енергозбереження до поточного енергоспоживання.

Отриманий індикатор енергоефективності знаходиться в інтервалі від 0 до 100%. Його інтерпретація досить проста — якщо він дорівнює 100%, то енергоефективність регіону повністю відповідає стандартам ЄС. Іншими словами, регіон досягнув максимально можливої енергоефективності, яку можуть забезпечити наявні технології. У випадку, коли індикатор прямує до нуля, то регіон витрачає енергію на технологічні процеси, які взагалі не потребують затрат енергії. Таким чином, чим вищий відсоток енергоефективності регіону, тим вище місце цього регіону в рейтингу енергоефективності [1].

На нашу думку, в ході реалізації будь-якої програми підвищення енергоефективності необхідно вести моніторинг на двох рівнях:

— моніторинг самої програми, в ході якого відслідковується її прогрес та досягнуті результати по відношенню до поставлених цілей. Це дозволяє за необхідності розпочинати корегувальні дії та змінювати установки для оптимізації використання бюджету програми. Проміжна оцінка та можлива зміна установок програми повинні відбуватися раз на рік з розробкою оновленого щорічного плану реалізації на початку кожного року;

— моніторинг компонентів програми (підпрограм, заходів, конкретних проектів та дій). Мається на увазі відстежування як фінансового (витрат), так і фізичного прогресу (реалізація проектів) в часі.

Зрозуміло, що ці два процеси моніторингу взаємопов'язані, оскільки дані від другого моніторингу необхідні для розуміння глобального стану програми.

Для ефективного моніторингу необхідно створити систему з великою мірою деталізації, яка підтримується супутніми ІТ-системами, щоб в кожний конкретний момент часу мати уявлення про стан програми.

Передумовою успішного моніторингу є можливість періодичного отримання своєчасної та надійної інформації про стан компонентів проектів. Для створення такого механізму в регіонах необхідним є здійснення трьох кроків:

— доповнення та/або адаптація форм збору даних з метою включення в них інформації, яка за змістом та форматом буде корисною для цілей моніторингу програми;

— навчання посадових осіб та спеціалістів обробці інформації для використання її в цілях моніторингу проектів та складання відповідних звітів (які повинні бути розроблені);

— зобов'язання для всіх організацій, які беруть участь в програмі та які отримують вигоди від її реалізації, надавати необхідну інформацію по вимозі. Це повинно стати умовою участі будь-якої організації в програмі при гарантіях збереження конфіденційності наданої інформації та використання її тільки в статистичних цілях.

Нарешті, після завершення програми повинна бути проведена її загальна оцінка (фактична оцінка) для розробки та впровадження наступних програм ефективності.

ВИСНОВКИ ТА НАПРЯМИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Отже, надійна статистична база відіграє важливу роль в підтримці діяльності, пов'язаної з показниками енергоефективності. В зв'язку з цим уряди країн повинні значно розширити свою діяльність зі збору даних в усіх секторах для оптимізації процесу формування політики енергоефективності та її оцінки. Також вони повинні використовувати нові знання, отримані в результаті аналізу показників, для своєчасного прийняття відповідних заходів з метою підвищення енергетичної безпеки країни та раціонального використання енергетичних ресурсів.

Література:

1. Ukrainian Energy Index. Електронний ресурс. — Режим доступу: energy-index.com.ua
2. World Development Indicators 2008. — World Bank, Washington DC, 2008.
3. Бобылев С.Н. Энергоэффективность и устойчивое развитие / С.Н. Бобылев, А.А. Аверчинков, С.В. Соловьева, П.А. Кирюшин. — М.: Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2010. — 148 с.
4. Навстречу более энергоэффективному будущему: Применение показателей для усовершенствования энергетической политики: ОЭСР/МЭА. — 2011.
5. Рекомендации по выбору методики и показателей энергоэффективности для городов Украины. — 2011.

Стаття надійшла до редакції 16.10.2012 р.