


doi: <https://doi.org/10.15407/econlaw.2018.02.140>

УДК 330.5:338.3

Н.О. РЯЗАНОВА, канд. екон. наук, доц.,
завідувачка кафедри фінансів, обліку і банківської справи
Державний Заклад «Луганський національний університет
ім. Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

 orcid.org/0000-0001-5890-7738

ВИБІР КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОЛІТИКИ ПІДТРИМКИ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Ключові слова: критерій економічної ефективності, індикатор загальних витрат, критерій справедливості, політика підтримки відновлюваних джерел енергії, ВДЕ, ВДЕ-технології.

Обґрунтовано вибір критеріїв оцінки ефективності політики підтримки відновлюваних джерел енергії, а саме критерій економічної ефективності, де виділено статичну і динамічну ефективність. Представлено розрахунок та обґрунтування використання індикаторів компенсації, що характеризують цей критерій. Проаналізовано й оцінено критерій справедливості, порівняно використання представлених індикаторів політичної підтримки відновлюваних джерел енергії. Визначено параметри залежності динамічної ефективності.

Вступ. Для сучасної України важливим завданням є забезпечення енергетичної безпеки її регіонів. Єдина електроенергетична система повною мірою вирішити це завдання не здатна. Тому одним із пріоритетних напрямів енергетичної стратегії України є розвиток відновлюваних джерел енергії (ВДЕ).

Слабкий розвиток транспортної системи і велика кількість інших чинників визначають актуальність і конкурентоспроможність застосування ВДЕ. Широке використання ВДЕ дасть змогу вирішити проблеми надійного електропостачання віддалених, важкодоступних регіонів, забезпечити економію вуглеводневого палива, а також знизити об'єм шкідливих викидів у довкілля.

Незважаючи на ухвалення нормативно-законодавчих документів в області відновлюваної енергетики і асортимент енергоустановок, що постійно розширюється, темпи розвитку відновлюваної енергії в Україні повільні. Одним із бар'єрів, що перешкоджають використанню ВДЕ, є низька якість електропостачання автономних споживачів унаслідок випадкового характеру надходження відновлюваної енергії.

На даний момент Україна має на меті розширення використання ВДЕ, при цьому одним із ключових завдань є обґрунтована і точна оцінка економічної ефективності використання ВДЕ із застосуванням різноманітних критеріїв і індикаторів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням обґрунтування економічної ефективності використання ВДЕ присвячені роботи багатьох вітчизняних і зарубіжних учених (І. Андрійчук, В. Білодід, Г. Гелетуха, А. Конеченков, Н. Мхітарян, О. Новоселів, Альдо Да Роса, Т. Бартон, М.А. Бернер та ін.). Основними критеріями для вибору ВДЕ, як правило, є економічні показники проекту. При цьому

відсутні критерії оцінки ефективності використання, а також політики підтримки, що враховує головний недолік відновлюваної енергії — ризик непостійності енергоносія.

Метою цієї статті є дослідження і розробка науково-економічних рішень з оцінки ефективності застосування відновлюваних джерел енергії, обґрунтування вибору критеріїв для оцінки політики підтримки відновлюваної енергетики.

Результати дослідження. Політика підтримки відновлюваної енергетики має бути предметом постійної оцінки, головним чином тому, що вона має на увазі значну фінансову підтримку, яка повинна підлягати постійному і ретельному моніторингу. Виділені п'ять критеріїв: результативність, ефективність, справедливість, інституціональна здійсненність, відтворюваність (довгострокове функціонування). Для кожного з цих критеріїв існує своя система індикаторів. Систематизація цих індикаторів, а також аналіз із точки зору їх практичної застосовності, у тому числі в умовах дефіциту інформації, є перспективним питанням подальших досліджень.

Доцільно розглянути критерій економічної ефективності з метою обґрунтування його визначення для аналізу розрахунку цієї величини. Показник ефективності (*Efficiency*) визначають як відношення витрат і результатів. Ефективність показує відношення реалізації цілей з розвитку ВДЕ до ресурсів, які були витрачені на досягнення цих цілей. Виділяють статичну і динамічну ефективність. Перша показує відношення витрати / результат на певний момент часу. Динамічна ефективність додає змінну часу, включаючи показник того, скільки інновацій було реалізовано для поліпшення відношення витрат до результатів [1]. У ряді випадків статичну ефективність розглядають як якісну характеристику [2]. Проте у більшості випадків ефективність — кількісний показник [3]. Статичну або просту ефективність розраховано як відношення дол./МВт для встановленої потужності або як відношення дол./МВтг для генерації. Витрати мають бути чітко визначені як щодо капітальних інвестицій (наприклад будівництво генерувального об'єкту (електростанції), удосконалення ліній електропередач і розподільних мереж, пов'язані з цим будівельні роботи), так і щодо джерел фінансування (повне фінансування або державні субсидії).

Ключовий чинник будь-якої оцінки ефективності політики — це ступінь фінансової підтримки або компенсації, що виплачується генерувальним об'єктам. Необхідно, щоб була забезпечена достатня і передбачувана норма доходності інвестицій, щоб стимулювати ріст потужності, але одночасно необхідно уникнути непередбачених прибутків (*windfall profits*), які виникають у інвестора у разі надмірної підтримки (компенсації). Пряме порівняння рівнів компенсації між країнами не завжди можливо через недосконалість даних стосовно витрат генерації [3]. Тому пропонується замість цього порівнювати річні дисконтовані доходи ВДЕ-генераторів на час дії політики підтримки (змішані доходи від реалізації електроенергії на оптовому ринку і субсидії). Ці показники не можна вважати об'єктивними оцінками статичної ефективності політики підтримки, оскільки локальні чинники (наприклад ресурсна база ВДЕ) не включені в аналіз. Якщо ж розглядати їх разом із середніми витратами генерації, можна отримати цілком об'єктивну оцінку потенційних рівнів доходу для інвестора.

Індикатор рівня компенсації був удосконалений у ході створення Індикатора оптимальної компенсації (*Remuneration Adequacy indicator (RAI)*) в 2011 р. [4]. Модифікація індикатора враховувала складнощі, пов'язані зі встановленням оптимального рівня компенсації для технологій, які розвиваються дуже швидко. Після того, як позначилися тенденції різкого падіння вартості технологій ВДЕ (так, з 2008 р. вартість фотоелектричних систем (ФЕ) впала на 80 %, а вартість турбін для ВЕС скоротилася на 30 %), виникла гостра необхідність адекватної корекції рівня державної підтримки генераторам ВДЕ. Метою розробки нового індикатора було прагнення у його розрахунку врахувати такі важливі чинники як забезпечення ресурсами, ціни на глобальних ринках, глобальна і локальна зрілість ринку технологій, система постачання, розвиненість інституціональної інфраструктури та ін. Таким чином, новий індикатор був розроблений, щоб стати «об'єктивнішою» мірою для порівняння, ніж Індикатор рівня компенсації.

Індикатор оптимальної компенсації розраховують таким чином: річну чисту приведену вартість компенсації (виражена у дол./МВтг) помножують на очікувану кількість годин пов-

ного навантаження, отримуючи величину компенсації в одиницях встановленої потужності (дол./МВт). Отримувана величина порівнюється з раніше розрахованими значеннями цього індикатора. У ході цієї операції робиться спроба привернути увагу до існування важливих взаємозв'язків між рівнем стимулів і системою цін, які можуть впливати на потенційні вигоди. Індикатор оптимальної компенсації розраховують в одиницях виміру потужності (МВт), зважаючи на раніше згадане обмеження, що індикатори, засновані на показнику потужності, не дають уявлення про міру завантаження. Проте для оцінки ефективності і адекватного визначення міри компенсації потужність є важливим показником. Більшість ВДЕ мають високі капітальні витрати (*CAPEX*) і низькі операційні витрати (*OPEX*). Капітальні витрати на МВт можна порівняти по регіонах, тоді як генерація сильно залежить від локальних ресурсів ВДЕ. Індикатор оптимальної компенсації дає інформацію про компенсацію на МВт, але виражає це через МВт, щоб полегшити порівняння між різними регіонами.

Порівняння і комбінація критеріїв допомагають виявити кращі політичні практики, а також зрозуміти, чи залежить успіх політики переважно від фінансових стимулів, або ж існують інші немонетарні чинники, які більшою мірою визначають розвиток ринків ВДЕ. Розрахунки обох індикаторів компенсації показують їх кореляцію з індикаторами результативності і політичної дії. Ця кореляція виявляє той факт, що найефективніші системи підтримки є, як правило, і найрезультативнішими [5]. Аналіз, виконаний Хельдом [5], підтвердив, що фіксовані тарифи, як правило, результативніші і економічно ефективніші за квотні системи підтримки. Необхідно враховувати безліч чинників, щоб визначити оптимальний рівень підтримки.

Обидва індикатори компенсації потребують якісних даних. Окрім цього, відносно розрахунку річної чистої приведеної вартості компенсації *NPV*, роблять певні припущення, пов'язані з вибором прогнозу майбутніх цін на електроенергію і ставки дисконтування. Відомі спроби модифікації індикатора з урахуванням відмінності країн за забезпеченістю ресурсами і виявленню надприбутків — це ключові чинники, які впливають на ефективність у країнах ЄС. У країнах із низьким доходом є

інші чинники, на які індикатор не розрахований, але які істотно впливають на його значення в цих країнах. Такими чинниками, зокрема, є труднощі з отриманням доходів, незаконне вилучення енергії, обмеження передачі і розподілу енергії. Ці й інші політичні та економічні невизначеності в країнах із низьким доходом підвищують ризик для іноземних інвесторів, обумовлюючи необхідність допрацювати індикатор.

Індикатор загальних витрат (ІЗВ) був розроблений Міжнародною енергетичною асоціацією (МЕА) у відповідь на швидкі темпи росту ринку ВДЕ і пов'язане з цим збільшення об'єму фінансової підтримки (компенсації). Індикатор є порівнянням загальних витрат виплати компенсацій (премій) ВДЕ-генераторам (вимірних як відсоткова частка загальної вартості оптової генерації) з об'ємом додаткової електрогенерації, яку стимулювала політика підтримки (як відсоткова частка загальної генерації в рік). ІЗВ виявляє тягар витрат підтримки, коли неоптимальний, завищений об'єм підтримки генераторам ВДЕ призводить до занадто швидкого росту ринку ВДЕ, що мало місце, наприклад, в Іспанії із сонячною генерацією (ФЕ) в 2008 р. і в Чехії в 2011 р. [4]. Такі вибухи розвитку галузі ВДЕ можуть викликати проблеми для країн з низьким доходом, де державні витрати обмежені. У цьому випадку зростання державних витрат (або споживчих рахунків) можна обмежити, встановивши максимальний об'єм підтримки, що виділяється державою (обмеживши кількість підтримуваних технологій), або розподіл підтримки через тендери, де введення нової генерації не може бути більше оголошеного встановленого об'єму. Політика підтримки має ретельно пропрацювати, щоб уникнути подібних надприбутків у генераторів ВДЕ, інакше розвиток галузі буде непередбачуваним і стрибкоподібним. При цьому немає чіткого розуміння того, що вважати надприбутком, а що ні. Індикатор також не враховує можливого скорочення гуртових цін, обумовленого ростом частки ВДЕ на ринку електроенергетики, що може частково скоротити витрати підтримки ВДЕ для споживачів [4]. Досягнувши певної частки в енергобалансі, ВДЕ починає впливати на гуртову ціну за кВтг, яка визначається на основі принципу маржинального ціноутворення.

Що стосується динамічної ефективності, то для її оцінювання робиться спроба проаналізувати, яка кількість інновацій була ініційована політикою підтримки упродовж певного періоду часу і як це поліпшило відношення витрати — результат [1].

Стимулювання ринків для забезпечення скорочення витрат є підґрунтям для політики підтримки ВДЕ. Оцінка скорочення витрат може бути заснована на так званих кривих зниження вартості продукції зі збільшенням обсягу виробництва і накопиченням досвіду («кривих навчання») або ж технічної оцінки і параметричного моделювання. Криві зниження вартості за рахунок накопичення досвіду демонструють рівень «досвіду» або «навчання» у використанні технології (як показник використовують кумулятивну міру виробництва або використання технології), проти зміни у витратах або цінах [6]. Криві можуть бути використані для оцінки «інвестицій в знання», потрібних для технологічних удосконалень, які очікувано призведуть до скорочення витрат. Оцінки, подібні до цих, можуть бути використані для аналізу динамічної ефективності, наприклад, через порівняння очікуваних інвестицій у знання з об'ємом вироблення або з очікуваним скороченням витрат. Проте огляд літератури не виявив явної спроби сформулювати зручний і легко застосовний індикатор для оцінки динамічної ефективності або зв'язку між оцінкою ефективності політики і накопиченням досвіду / скороченням витрат. У літературі також часто аналізується зв'язок між реалізацією державної політики підтримки і зміною ринкової структури, наприклад міру, в який фіксовані тарифи стимулюють входження нових гравців на ринок [4]. Згідно з дослідженням Д. Пабло [7], динамічну ефективність потрібно розуміти як комплексну величину, залежну від безлічі параметрів: конкуренції, технічних інновацій, технологічного різноманіття, ефектів накопичення досвіду і знання приватних досліджень.

Однак такий комплексний індикатор не запропонував ніхто.

Критерій справедливості доцільно розглядати поряд із теоретичними аспектами. Згідно з визначенням К. Мітчела, справедливість політики — «сфера поширення і ефекти перерозподілу, викликані політикою, включаючи

такі категорії як чесність, справедливість і повагу до прав корінних народів» [1]. Це визначення припускає, що оцінка політики за критерієм справедливості може бути виконана з точки зору: розподілу політичних ефектів між різними групами; чесного, неупередженого і невідкупного процесу розробки політики; ступеня, в якому різні зацікавлені сторони можуть брати участь у розвитку останньої.

Огляд літератури з цього питання свідчить, що велику увагу дослідники приділяють ефектам політики відносно перерозподілу доходів у розвинених країнах (часто іменовані як «паливна бідність»). Низка досліджень присвячена аналізу справедливості політики підтримки ВДЕ в контексті глобального скорочення викидів парникових газів, із основним фокусом на «справедливому розподілі мітигаційних і адаптаційних витрат між країнами і поколіннями» [8—10]. Аналіз відповідних наукових джерел дає змогу висловити думку, що інтерпретація справедливості варіює істотно. Можна сказати, що думки експертів є різними стосовно виділення груп зацікавлених сторін і цільового «рівня справедливості», що встановлюється політикою. Визначення, узяті для оцінки, є підставою для визначення політики справедливою або ні. Важливо мати на увазі різні перспективи, якщо треба судити про справедливість у різних міжнародних контекстах. Зазвичай виділяють такі групи зацікавлених сторін [11]: соціальні, секторальні, міжрегіональні, міжнародні.

Серед експертів немає єдиної думки відносно того, яка саме справедливість — соціальна чи комерційна / індустріальна — найбільшою мірою повинна впливати на формування національної політики підтримки ВДЕ [12, 13]. Проте у більшості літератури, присвяченій цій темі, аналізується справедливість саме в контексті скорочення викидів ПГ, що істотно розширює охоплення чинників, які впливають на оцінку справедливості.

Висновки. Переваги технологій ВДЕ відносно традиційної генерації значною мірою залежать від локальних умов: там, де є вигідні умови для впровадження ВДЕ-технологій, можливе досягнення нижчих витрат генерації на основі ВДЕ, ніж на основі викопного палива. На віддалених і ізольованих територіях, де централізоване енергопостачання виявляється неприпустимою розкішшю, створення де-

централизованих об'єктів генерації на основі ВДЕ безперечно сприятиме економічному розвитку. Проте у більшості випадків витрати генерації на основі ВДЕ вищі за традиційні генерації. Передбачається, що з часом ці витрати впадуть, проте до того моменту, коли

ВДЕ досягнуть паритету з традиційною генерацією, нести додаткові витрати підтримки галузі повинна держава з відповідними прийомами політичної підтримки з використанням різноманітних критеріїв із відповідним набором індикаторів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Chapter 11. Policy, Financing and Implementation. Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2011. P. 865–950. doi: <https://doi.org/10.1017/CBO9781139151153.015>
2. Verbruggen A., Lauber V. Assessing the performance of renewable electricity support instruments. *Energy Policy*. 2012. Vol. 45. P. 635-644.
3. Deploying Renewables: Principles for Effective Policies. The International Energy Agency (IEA). Paris, 2008. 250 p.
4. Deploying Renewables 2011: Best and Future Policy Practice, Renewable Energy Markets and Policies. The International Energy Agency (IEA). Paris, 2011. 184 p.
5. Held A. RE-Shaping: Shaping an effective and efficient European renewable energy market, D5 & D6 Report: Indicators assessing the performance of renewable energy support policies in 27 Member States. 2010. URL: www.reshaping-res-policy.eu/downloads/RE-Shaping%20D5D6_Report_final.pdf (last accessed: 10.04.2018).
6. Candelise C., Winskel M., Gross, R. The dynamics of solar PV costs and prices as a challenge for technology forecasting? Renewable and Sustainable: Energy Reviews. 2013. Vol. 26. P. 96-107. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.012>
7. Pablo D. The dynamic efficiency of feed-in tariffs: The impact of different design elements. *Energy Policy*. 2012. Vol. 41. P. 139-151.
8. Shukla P.R. Justice, Equity and Efficiency in Climate Change: A Developing Country Perspective. Chapter 9, Fairness Concerns in Climate Change Ference Toth (Ed), Earthscan Publications, London, 1999. 18 p.
9. Konidari P., Mavrikis D. A multi-criteria evaluation method for climate change mitigation policy instruments. *Energy Policy*. 2007. Vol. 35. No. 12. P. 6235-6257.
10. Fischer C.M., Morgenstern R. Metrics for Evaluating Policy Commitments in a Fragmented World: The Challenges of Equity and Integrity. Harvard Kennedy School, Cambridge, 2008. 29 p.
11. Jacobson A., Milman A.D., Kammen D.M. Letting the (energy) Gini out of the bottle: Lorenz curves Evaluating Renewable Energy Policy: A Review of Criteria and Indicators for Assessment of cumulative electricity consumption and Gini coefficients as metrics of energy distribution and equity. *Energy Policy*. 2005. Vol. 33. No. 14. P. 1825-1832.
12. Bazilian M., Nussbaumer P., Cabraal A. and others. Measuring Energy Access: Supporting a Global Target. Columbia University. New York, 2010. 22 p.
13. Macintosh A., Wilkinson D. The Australian Government's solar PV rebate program. An evaluation of its cost-effectiveness and fairness. ANU Centre for Climate Law and Policy. Policy Brief No. 21. 2010. 32 p.

Надійшла / Received 27.04.2018

Н.О. Рязанова

Государственное Учреждение «Луганский национальный университет им. Тараса Шевченко», г. Старобельск, Украина

ВЫБОР КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛИТИКИ ПОДДЕРЖКИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Обоснован выбор критериев оценки эффективности политики поддержки возобновляемых источников энергии, а именно критерий экономической эффективности, в составе которого выделена статическая и динамическая эффективность. Представлен расчет и обоснование использования индикаторов компенсации, характеризующих этот критерий. Проанализирован и оценен критерий справедливости, выполнено сравнение реализации представленных индикаторов политической поддержки возобновляемых источников энергии. Определены параметры зависимости динамической эффективности.

Ключевые слова: критерий экономической эффективности, индикатор общих расходов, критерий справедливости, политика поддержки возобновляемых источников энергии, ВИЭ, ВИЭ-технологии.

N.A. Riazanova

State Establishment «Luhansk Taras Shevchenko National University», Starobelsk, Ukraine

orcid.org/0000-0001-5890-7738

SELECTION OF CRITERIA FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF RENEWABLE ENERGY SUPPORT POLICIES

At the moment, Ukraine has set targets for expanding the use of renewable energy sources (RES), while one of the key tasks is to substantiate and accurately assess the economic efficiency of using RES with the use of various criteria and indicators. The purpose of the article is to research and develop scientific and economic decisions on the assessment of the efficiency of the use of renewable energy sources, and to justify the selection of criteria for assessing renewable energy support policies. Renewable energy policy is a matter of ongoing assessment, because it implies significant financial support that should be monitored continuously and thoroughly. The article highlights five criteria for assessing renewable energy support policies: efficiency, efficiency, equity, institutional feasibility, reproducibility (long-term functioning). The article substantiates the choice of criteria for assessing the effectiveness of the policy of supporting renewable energy sources, namely the criterion of economic efficiency, which includes static and dynamic efficiency. Effectiveness shows the ratio of realizing the goals of developing RES to the cost of resources that have been spent to achieve these goals. The article presents the calculation and justification of the use of indemnification indicators that characterize the criterion of economic efficiency. The criterion of justice and its estimation are analyzed. Comparison of the use of the provided indicators of political support for renewable energy sources has been compared. The parameters of dependence of dynamic efficiency are determined. Advantages of RES technologies relative to traditional generation depend to a large extent on local conditions: where there are favorable conditions for implementation of RES technologies, it is possible to achieve lower generation costs based on RES, rather than fossil fuels. In most cases, generation costs based on RES are higher than in traditional generation. Over time, these costs will fall, but by the time that renewable energy reaches the parity with traditional generation, the state will have to bear additional support for the industry with appropriate political support using a variety of criteria with the appropriate set of indicators.

Keywords: the criterion of economic efficiency, the indicator of general expenses, the criterion of equity, the policy of support of renewable energy sources, RES, RES technologies.