

РОМАНЧУК

Сергій Володимирович
sv.romanchuk@gmail.com

УДК 338.45

ІНТЕГРАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ
ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ: ЗАРУБІЖНІ ПІДХОДИTHE INTEGRATED INDICATORS OF THE ENVIRONMENTAL AND
ECONOMIC EFFICIENCY OF RECYCLING: FOREIGN APPROACHESаспірант кафедри
екологічного менедж-
менту та підприєм-
ництва, Київського націо-
нального університету
імені Тараса Шевченка

Стаття присвячена дослідженню зарубіжних підходів до визначення інтегральних показників еколого-економічної ефективності. В умовах розвитку економіки та його збалансування з потребами суспільства потрібно знаходити об'єктивні точки дотику. Однією з таких є відношення бізнесу до навколишнього середовища. Більшість інструментів соціального партнерства передбачають вплив на компанії з метою зменшення впливу на довкілля. Але як показує практика багато компанії відчувають певний фінансовий тиск на непрофільну діяльність з поліпшення екологічної ситуації на територіях, де знаходяться промислові об'єкти. Розвиток даного напрямку інвестування і є вірним вектором розвитку та знаходження дотичних між економікою та екологією.

Статья посвящена исследованию зарубежных подходов к определению интегральных показателей эколого-экономической эффективности. В условиях развития экономики и его сбалансирования с потребностями общества нужно находить объективные точки прикосновения. Одной из таких является отношение бизнеса к окружающей среде. Большинство инструментов социального партнерства предусматривают влияние на компании с целью уменьшения воздействия на окружающую среду. Но как показывает практика, многие компании испытывают определенное финансовое давление на непрофильную деятельность по улучшению экологической ситуации на территориях, где находятся промышленные объекты. Развитие данного направления инвестирования и является верным вектором развития и нахождения соприкосновения между экономикой и экологией.

The article investigates the foreign approaches to determining the integrated indicators of the environmental and economic efficiency. With the development of economy and its balancing with the needs of the society it is necessary to discover objective common ground. One of these is the business' attitude to the environment. Most of the social partnership tools involve influencing the companies in order to reduce their environmental impact. However, in practice many companies feel some financial pressure on their non-core activities aimed at improving the environmental situation in the areas where the industrial facilities are situated. The development of this area of investment is exactly the true vector of development and search for the common ground between economy and ecology.

Ключові слова: показник, еколого-економічна ефективність, переробка відходів, біопаливо, зарубіжний досвід

Ключевые слова: показатель, эколого-экономическая эффективность, переработка отходов, биотопливо, зарубежный опыт

Keywords: index, ecological and economic efficiency, waste management, energy, foreign experience

ВСТУП

Показник, який може забезпечити всебічну оцінку даного співставлення є показник еколого-економічної ефективності. Даний показник втілює у собі ідею ефективності нових проєктів, які спрямовані на підвищення енергоефективності, екологічної ефективності та покращення фінансового стану підприємства. Для прикладу впровадження установки з переробки відходів з метою отримання біопалива на цукровому заводі дає можливість зменшити споживання природного газу, зменшити площ зберігання відходів та покращити екологічну

ситуацію в місцевості. На цьому прикладі зображено позитивний вектор руху цукрового заводу з метою покращення екологічної та економічної складової господарської діяльності.

Аналізуючи західну наукову літературу з даної тематики можна виділити наступні три групи вчених за їхніми напрямками дослідження: 1) енергетична ефективність в альтернативній енергетиці: Д. Госвами, Ф. Крейт, З. Олден Сміт, К. Тейлор, К. Сімон, Д. Блекберн; І. Галарага, М. Гонсалес, А. Марканд, А. Хосе; 2) екологічна ефективність та її визначення А. Монтіні, М. Мазатті, П. Комптон, Л. Кури,

А. Волф, В. Баррон, Р. Перлак, Д. Боланд, С. Каллан, Дж. Томас; 3) ефективність управління на цукрових заводах: О. Чізмен, Я. Абатхен, Х. Перес-Лопес, Х. Альварес, Чунг Чі Чоу, А. Дельгадо, К. Казанова, Фр. Кертіс.

МЕТА РОБОТИ є визначення інтегральних показників екологічної та економічної ефективності для цукрового заводу, який займається переробкою відходів з метою отримання: економічних вигод, дотримання та покращення соціальних умов населення на території, де знаходиться цукровий завод та зменшення екологічного впливу.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У теоретичні і практичні бази статті використані такі методи:

1) діалектичний та абстрактно-логічний – при узагальненні теоретичних та методологічних засад в тлумаченні сутності поняття «еколого-економічна ефективність»;

2) метод групування – при визначенні взаємозв'язку факторів з результативністю виробництва біопалива;

3) абстрактно-логічний – при обґрунтуванні пропозицій щодо підвищення еколого-економічної ефективності переробки відходів на цукрових заводах.

РЕЗУЛЬТАТИ

Сьогодні біомаса як паливо за обсягами виробництва енергії займає четверте місце в світі. Із біомаси та відновлюваної частини органічних відходів виробляється близько 10% загального обсягу первинної енергії (рис. 2.1.4) - 1203 млн. т н.е./рік, в тому числі (млн. т н.е./рік): в Китаї - 195, Індії - 162, Європейському Союзу - 98, США - 82, Росії - 7, Україні - близько 1. Біомаса є найпотужнішим з відновлюваних джерел енергії (далі ВДЕ): її частка становить майже 76%. А з різних видів біомаси/біопалив перше місце посідає тверда біомаса – 93% (рідкі біопалива 4%, біогаз - 1,3%, тверді побутові відходи – 1,2% [4. с. 4-6].

В результаті заходів щодо зменшення залежності від викопних видів палива структура споживання первинної енергії в ЄС змінилася порівняно з початком 1990-х років: внесок відновлюваних джерел енергії збільшився майже вдвічі. Частка нафти в енергоспоживанні в середньому по ЄС зменшилася лише на 1%, проте окремі країни досягли більших успіхів: Данія зменшила споживання нафти з 90% до 40%, Швеція - з 65% до 27%, Фінляндія - з 50% до 29%. Частка біомаси в загальному споживанні енергії в ЄС зросла з 3% у 1995 році до 6,2% в теперішній час. В деяких країнах цей показник набагато вищий за середньоєвропейський: в Латвії - 30%, в Швеції - 22%, в Фінляндії - 20%, в Австрії - 16%, в Данії - 14%, в Німеччині - 7%.

В Енергетичному плані Європейської Комісії 2007 року за мету було поставлено досягти частки ВДЕ у загальному енергоспоживанні - 20% та частки моторних біопалив – мінімум 10% у 2020 році. На сьогодні реально досягнуто 9% ВДЕ і 4% біопалив на транспорті. В Дорожній Карті по розвитку ВДЕ

зафіксовано, що ріст «зеленої» електроенергії може бути забезпечено шляхом нарощування потужностей вітрових електростанцій та збільшення обсягів використання деревної біомаси, енергетичних культур і органічних відходів на електростанціях. Цілі по виробництву теплової енергії також планується досягти за рахунок збільшення обсягів використання біомаси.

В Європейському Союзі за останні 10-15 років обсяги виробництва теплової енергії з біомаси практично подвоїлися [3, с.10]. Наразі внесок біомаси та відновлюваної частини органічних відходів до загального виробництва теплоти в ЄС складає 13,5% - третє місце після природного газу (42%) і вугілля (31%). Практично вся тепла енергія з ВДЕ (99%) отримується за рахунок біомаси і органічних відходів. В ряді країн показник виробництва теплоти з біомаси значно вищий за середньоєвропейський: Швеція - 64%, Австрія - 39%, Фінляндія - 29%, Латвія - 16% [2, с.8; 10].

В структурі самої біомаси, що використовується для виробництва теплоти, у більшості країн ЄС основна частка припадає на тверду біомасу, наприклад, в Фінляндії - 94%, в Австрії - 89%, в Швеції - 78%, в Данії - 62%.

Згідно прогнозу Європейської Комісії, наведеного в Дорожній Карті по розвитку ВДЕ, у 2020 році в ЄС з відновлюваних джерел буде вироблятися 120 млн. т н.е. (5т. ПДж) теплової енергії. З них близько 75% - з біомаси [9].

В США «зелена» тепла енергія виробляється з твердої біомаси (80% загального обсягу), органічних ТПВ (17%) і біогазу (3%). Теплова енергія виробляється тільки в комбінації з електроенергією, тобто на ТЕЦ та когенераційних установках. На сьогодні 17% загального виробництва електроенергії в ЄС припадає на ВДЕ, в тому числі на біомасу - 3%. По виробництву електроенергії біомаса посідає третє місце серед відновлювальних джерел (19%). У порівнянні зі структурою виробництва у 1991 році можна відзначити суттєвий ріст використання природного газу та зниження обсягів виробництва електроенергії з нафти (Табл. 1.).

В окремих країнах питомий показник виробництва електроенергії з біомаси значно вищий за середньоєвропейський: Фінляндія - 12,4%, Данія - 9,8%, Швеція - 7,1%, Австрія-6%, Німеччина - 4,7%. В абсолютних одиницях найбільший обсяг електроенергії з біомаси виробляється в Німеччині - 30 ТВт-год/рік. Вже у 2006 році ця країна досягла своєї національної індикативної цілі по «зеленій» електроенергії для 2010 року - 12,5%.

Згідно прогнозу, зробленому в Дорожній Карті по розвитку ВДЕ, в 2020 році в Євросоюзі буде вироблятися близько 1200 ТВт-год відновлювальної електричної енергії, з них 26% - з біомаси (в основному, тверда біомаса а також біогаз та органічні відходи). Загалом, за рахунок відновлюваних джерел енергії в Євросоюзі у 2020 році має бути забезпечено 34% загального споживання електроенергії.

Структура виробництва енергії в ЄС у 1991 та 2014 роках [4, с.13]

Джерела енергії	Частка в загальному виробництві електроенергії	
	1991 рік	2014 рік
Вугілля	37,7%	27,9%
Атомна енергія	31,3%	27,8%
Природний газ	9,0%	23,3%
ВДЕ, в тому числі:	11,5%	16,8%
гідроенергія	10,8%	9,7%
вітроенергія	0,06%	3,5%
біомаса	0,51%	3,2%
сонячні фотоелементи	-	0,2%
геотермальна енергія	0,13%	0,2%
Нафта	9,4%	3,1%
Інше	1,1%	1,1%
Загальне виробництво, ТВт-год	2640	3374

Більше 145 мільйонів тонн цукру виробляється в 120 країнах світу; виробництво у відкритому посуді цукру в Азії, ймовірно, додає більше десяти мільйонів тонн до загального показника. Річне споживання збільшується щороку до двох мільйонів тонн. Близько 60-70 відсотків виробляється з цукрової тростини із залишком з цукрового буряка [11; с.3].

Будь-яка економічна діяльність, будь то виробництво товарів і послуг, будь то споживання, включає в себе використання довкілля. До цього довкілля забезпечує різні варіанти поглинання шкідливих викидів [7, стр.1].

Розглянемо підході до інтегральних показників з екологічної ефективності:

- зниження матеріалоемності потреб у товарах і послугах;
- зниження енергоемності товарів та послуг;
- зниження токсичних викидів;
- підвищення вторинної переробки;
- максимальне частка використання відновлюваних ресурсів;
- продовження довговічності продукту, товару, послуги;
- збільшення інтенсивності обслуговування товарів і послуг [1, с. 4]

В процесі виробництва цукру, велику частку собівартості складає використання природного газу, а в результатах отримується промисловий жом з високим вмістом вуглеводів та підвищеною кислотністю. Фактично, ця галузь залежить від найбільш обмеженого ресурсу сучасності, а в процесі виробництва залишає відходити, які несуть високу загрозу довкіллю, але єдиним ефективним способом його утилізації є переробка в біопаливо.

Погоджуюсь з авторами [10; с.18], що у сільськогосподарському секторі нестійкі події, через це є значна втрата робочих місць, збільшення споживання енергії, збільшення тягаря на воду і на ґрунт, зниження якості продуктів харчування і втрати децентралізованих структур постачання.

Шляхами виходу із глобальної продовольчої кризи за рахунок стійкого і постійно зростаючого агропромислового комплексу світу. Автором пропонується наступні заходи:

1) поліпшення регіонального маркетингу, координації та вектору в регіональному аграрному секторі;

2) споживачі повинні бути добре інформовані про якість регіональних товарів і регіональні переваги;

3) розробка програм фінансової допомоги;

4) регіональна екологічна підготовка фермерів;

5) стимулювання регіональних мереж між фермерами та переробними підприємствами для того, щоб використовувати синергетичні ефекти;

6) регулярні регіональні ярмарки для створення нового бізнесу.

Еко-ефективність фокусується, а також на створення додаткової вартості відповідно до потреб більш повного задоволення потреб замовника при збереженні і зниженні впливу на навколишнє середовище. Еко-ефективність має значний вплив для малого бізнесу та країн, що розвиваються, так і для великих транснаціональних корпорацій. Його сутність, міститься в семи основних принципах:

- зменшити матеріал активізувати товарів і послуг;
- знизити енергію активізувати товарів і послуг;
- зменшити токсичну дисперсію
- підвищення матеріальної вторинної переробки;
- забезпечити їх стале використання поновлюваних ресурсів;
- розширити довговічність продукції;
- збільшити послуги активізувати продуктів [11].

Також автори іноді ототожнюють екологічну ефективність з енергетичною ефективністю. Ці поняття, хоч і суміжні, але перше більш ширше та включає друге. Безумовно ефект та вигоди від енергетичної ефективності можна назвати наступні [12, с.1]:

- зменшує витрати на купівлю енергоресурсів;
- надає клієнтам більш ширший контроль над витратами енергії;
- отримання енергії від нових електростанцій;
- зменшує забруднення повітря і викиди

парникових газів.

- може створювати робочі місця і підвищувати економіку держави.

Підсумовуючи, можна резюмувати, що умовами підвищення еколого-економічної ефективності на цукровому заводі є:

- інтенсифікації використання вхідних ресурсів, з яких отримується цукор, меляса та жом.

- інтенсивне розширення виробництва за рахунок додаткової діяльності.

- переробка відходів замість їх утилізації та збереження у вигрібних ямах з нанесенням екологічної шкоди.

- використання біопалива (біогазу та біодизелю) як альтернативних видів ресурсного забезпечення.

Проаналізувавши вітчизняних та зарубіжних авторів до визначення сутності еколого-економічної ефективності як категорії, яка зараз займає важливу роль, різні підходи до тлумачення не дозволяють чітко виокремити уніфіковану методику розрахунку даного показника для цукрового заводу. Методичні підходи до поняття еколого-економічної не визначені, тому, на думку автора, необхідно застосовувати

наступний підхід, який всебічно охопить проблему підвищення еколого-економічної ефективності переробки відходів.

Даний показник складається з трьох основних блоків та розраховується за формулою (1), що наведена нижче. Економічна складова – це розрахунок альтернативних вигод, одержаних в результаті отримання власних енергоресурсів, соціальна складова (або змішана) – це зменшення екологічного та економічного навантаження із зменшенням кількості відходів, і остання – екологічна складова – це зменшення викидів в атмосферу у зв'язку з використанням біопалива. Автором пропонується для розрахунку даного показника використовувати дані переробки відходів цукрового виробництва на біопаливо

В умовах трансформації та структурних зрушень економіки для даного показника застосовуються вагові коефіцієнти для різних типів підприємств, галузей та порівняння даного показника для різних типів аналізу. Типові вагові коефіцієнти наведені у Табл.1., дані коефіцієнти розглянуті через призму структури показника.

Таблиця 1

Вагові коефіцієнти показника еколого-економічної ефективності

[власна розробка автора]

Бажаний результат	Економічна складова α	Змішана складова β	Екологічна складова γ
Впровадження для покращення економічного стану підприємства	5	3	1
Впровадження для покращення екологічного стану	1	3	5
Відсутність конкретного нахилу	1	1	1

Автором пропонується загальний підхід до методики визначення еколого-економічної ефективності за структурою, що наведена вище:

$$E = \left[\frac{\alpha \times \left[(P_n^g - C_o^{bg}) \times Cons_{pr}^g \right] + \beta \times \left[\Delta C_{recr}^w \right] + \gamma \times \left[\Delta E_{CO_2} \right]}{TC} \right] \times 100, \quad (1)$$

де: α, β, γ - вагові коефіцієнти для показника;

- P_n^g - ціна реалізації природного газу на цукровому заводі з врахуванням усіх податків та зборів, транспортуванням тощо, грн/1 тис. м³;

- C_o^{bg} - собівартість виробництва власного біогазу з урахуванням операційних та капітальних витрат на його виробництво, грн/1 тис. м³;

- $Cons_{pr}^g$ - загальне споживання газу, необхідне для функціонування заводу, тис.м³;

- TC - загальні витрати понесені на виробництво реалізованої продукції, грн.;

- ΔC_{recr}^w - економія коштів на зберігання, транспортування та утилізацію відходів, грн.;

- ΔE_{CO_2} - зменшення викидів вуглекислого газу у зв'язку з використанням біогазу, недопущені витрати, зменшення штрафів та сплати екологічних податків, грн.

ВИСНОВКИ

Представлена модель із певної сукупності інтегральних показників, як екологічної ефективності так і економічної складової повністю характеризує складові даного показника. Розглядаючи по блокам, можна зазначити, що економічна ефективність переробки відходів – це досить вагомий показник, адже ефективність без прямого впливу на фінансовий результат не може бути порохована. Будь-який проект може бути впроваджений, якщо існує висока ймовірність отримання майбутніх вигод, які повинні бути більшими за альтернативні вкладення за такого ж ризику інвестування.

Література

1. Environment and Development Division United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific / ESCAP, I. Masakazu, N. Sangmin, N. Sophie. – Bangkok: Copyright© United Nations 2015, 2015. – 33 с.
2. Bloem H., F. Montoforti-Ferrario, M. Szabo, A. Jager-Waldau. Renewable Energy Snapshots 2010. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy, 2010 -120 с..
3. Electricity Information [Електронний ресурс] // OECD/IEA. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: https://www.iea.org/bookshop/645-Electricity_Information_2014.
4. EU energy and transport in figures. Statistical Pocketbook. European Commission, 2010- 125 p.
5. EU energy in figures – pocketbook 2014 [Електронний ресурс] // Luxembourg: Publications Office of the European Union. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_pocketbook.pdf.
6. Hinterberger F. Eco-Efficiency of Regions: Toward Reducing Total Material Input / F. Hinterberger, F. Schneider. – Lund: SERI (Sustainable Europe Research Institute). – 22 с.
7. Hoh H. Eco-Efficiency Indicators in German Environmental-Economic Accounting / H. Hoh, K. Scoer, S. Seibel. – Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. – 13 с.
8. Livio D. DeSimone, Frank Popoff/Eco-efficiency: The Business Link to Sustainable Development
9. Renewable Energy Road Map. Renewable energies in the 21st century: building a more sustainable future – Brussels: Commission Of The European Communities, 2007. – 20 с. – (EU). – (1).
10. Renewables Information 2014 [Електронний ресурс] / IEA // IEA statistical publications. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: http://www.iea.org/bookshop/647-Renewables_Information_2014.
11. Sugar AND THE ENVIRONMENT Encouraging Better Management Practices in sugar production WWF Global Freshwater Programme
12. U.S. Environmental Protection Agency/ http://www.epa.gov/cleanenergy/documents/suca/consumer_fact_sheet.pdf.