

ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОНОМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМЕНШЕННЯ ОБСЯГІВ ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРУ

Викиди шкідливих речовин в атмосферу відбуваються в результаті різних видів людської діяльності, зокрема, таких як промисловість, використання транспорту, сільське господарство та енергетика. Ці речовини можуть бути у формі газів, рідин або твердих часток. Парникові гази в прямому значенні самі по собі не є «шкідливими» речовинами, вони є природними компонентами атмосфери, які забезпечують рівновагу теплового балансу Землі, допомагаючи зберігати тепло та забезпечуючи підтримку життя. Проте, внаслідок діяльності людини в атмосферу викидається надмірна кількість парникових газів, що призводить до підвищення їх концентрації в атмосфері. Це змінює природну рівновагу, спричиняючи глобальне потепління, кліматичні зміни, погіршення якості повітря та інші наслідки, що негативно впливають на живі організми та екосистеми Землі. Тому, необхідно зменшувати викиди парникових газів в атмосферу та зменшувати їх негативний вплив на довкілля і здоров'я людини. Основними компонентами парникових газів є вуглекислий газ (CO_2), метан (CH_4), оксид азоту (N_2O), фторовані вуглеводні (HFCs) та інші речовини, які можуть негативно впливати на живі організми і навколишнє середовище. Внаслідок зростання чисельності населення у світі та економічного розвитку, викиди парникових газів зросли до небезпечного рівня, що призводить до зміни клімату та глобального потепління. З метою зменшення викидів парникових газів в атмосферу багато країн приймають заходи для зменшення викидів, зокрема, використання відновлюваної енергії, покращення енергоефективності та розвиток низьковуглецевих технологій. Крім того, укладаються міжнародні угоди, такі як Паризька угода, що також мають на меті зменшення викиди парникових газів і зменшення впливу глобального потепління. Також використовуються різні методи зменшення викидів, наприклад, встановлення фільтрів та очисних споруд на промислових підприємствах, використання каталізаторів й інших пристроїв для зменшення викидів з автомобілів тощо.

Збереження природи та здоров'я людей є важливими аспектами сталого розвитку, і необхідно робити значні зусилля, щоб забезпечити їх захист та покращити їх стан. Охорона навколишнього середовища вимагає значних витрат, зокрема, на наукові дослідження, розробку технологій, впровадження нових стандартів та законодавства. Крім того, потрібні великі фінансові ресурси на здійснення заходів зі збереження біорізноманіття, відновлення лісів, річок та озер, захисту природних ресурсів. А також витрати на охорону довкілля мають важливе значення і для здоров'я людей та стійкого розвитку економіки. Вони є важливою інвестицією в майбутнє планети та людства.

Вплив витрат на охорону довкілля на зменшення викидів парникових газів є досить актуальним напрямом досліджень в галузі економіки та екології і йому присвячено багато наукових праць, більшість з яких підготовлені зарубіжними авторами, проте, все ж таки, проблема виявлення прихованих зв'язків між розміром витрат на охорону навколишнього середовища і обсягом викидів парникових газів залишається актуальною.

Розглянемо взаємозв'язок між національними витратами на охорону довкілля (X_1) і зменшенням викидів парникових газів (Y_1) на прикладі країн Європейського Союзу. Для дослідження використаємо дані для 27 країн Європейського Союзу протягом 2012–2021 рр. [1]. Встановлено, що цей взаємозв'язок носить лінійний характер, причому при зростанні X_1 значення Y_1 зменшуються. Проте до категорії витрат на охорону довкілля, окрім національних витрат, ще можна віднести інвестиції на охорону навколишнього середовища (X_2), витрати на виробництво природоохоронних послуг (X_3), споживчі витрати на послуги з охорони навколишнього середовища (X_4) і трансферти з охорони навколишнього середовища

(X_5). Застосуємо багатофакторний регресійний аналіз для встановлення залежності зменшення викидів парникових газів (Y_1) від вищеперелічених чинників. Аналіз було здійснено за допомогою засобів програмного продукту STATISTICA 10 за допомогою модуля Stepwise, перевага якого полягає у послідовному виключенні чи включенні факторів із моделі на основі певних критеріїв. В результаті чого отримано економетричну модель для оцінювання впливу певних чинників, що характеризують витрати на охорону навколишнього середовища на показник обсягу викидів парникових газів, попередньо відкинувши ті, що не значною мірою впливають на досліджувану ознаку. Таким чином, встановлено, що Y_1 більшою мірою залежать від X_1 та X_2 . Дана залежність описується рівнянням ($R^2 = 0,912$):

$$Y_1 = 26589871 + 19029X_1 - 50321X_2.$$

Враховуючи вищесказане, національні витрати (X_1) та інвестиції на охорону навколишнього середовища (X_2) є перспективним напрямком капіталовкладень країн з метою зменшення викидів парникових газів. Враховуючи, що викиди вуглекислого газу є найбільш поширеними викидами парникових газів, а також те, що за останнє століття рівень вуглекислого газу в атмосфері збільшився майже на 40% і це призвело до зігрівання планети на більше ніж 1°C і в подальшому це спричинить для людства та екосистем на Землі серйозні наслідки (зміна кліматичних зон, підвищення рівня води у морях, океанах, зміни в екологічних системах тощо), проаналізуємо вплив національних витрат та інвестицій на охорону довкілля на зміну обсягів викидів парникових та вуглекислого газів в атмосферу. Одним із методів вирішення даного завдання є канонічний кореляційний аналіз.

Позначимо множину залежних змінних Y (Y_1 – обсяг викидів парникових газів, тони; Y_2 – обсяг викидів вуглекислого газу, тон), множину незалежних змінних X (X_1 – національні витрати на охорону навколишнього середовища, млн. євро; X_2 – інвестиції на охорону навколишнього середовища, млн. євро). За результатами аналізу отримано рівняння канонічної моделі для змінних U та V ($R=0,86$):

$$U = 0,78Y_1 - 1,77Y_2;$$

$$V = 0,12X_1 - 1,2X_2.$$

Коефіцієнт кореляції досить вагомий, а це означає, що існує тісний зв'язок між лінійними комбінаціями вихідних змінних.

Таким чином, методи економетричного аналізу дають змогу підтвердити той факт, що збільшення національних витрат та інвестицій на охорону навколишнього середовища можуть забезпечити покращення якості повітря, позитивно вплинути на інновації та розвиток екологічно чистих технологій. Вони є важливим і необхідним елементом для підтримки стійкого розвитку нашої планети.

Список використаних джерел

1. Eurostat. URL : <http://www.ec.europa.eu/>.
2. Goulder LH, Pizer WA. (2005). The Economics of Climate Change National Bureau of Economic Research. DOI: 10.3386/W11923.
3. Sinn, Hans-Werner. (2012). The Green Paradox: A Supply-Side Approach to Global Warming. DOI:10.7551/mitpress/8734.001.0001.
4. Quan, Mengqi, Quan Guo, Qing Xia, and Min Zhou. (2021). Research on the Effects of Environmental Regulations on Industrial-Technological Innovation Based on Pressure Transmission. Sustainability 13, no. 19: 11010. <https://doi.org/10.3390/su131911010>.