



Макроекономіка

Ірина ЗВАРИЧ

**ЕНЕРГЕТИЧНЕ МАЙБУТНЄ
ІНДІЇ**

Резюме

Проаналізовано Індію з позиції екологічної кривої Кузнеця. Напрацьовано теоретичні та практичні аспекти проблеми викидів CO₂ в Індії.

Ключові слова

Глобальні викиди CO₂, екологічна крива С. Кузнеця, Індія, зміни клімату.

Класифікація за JEL: Q53, Q56.

© Ірина Зварич, 2015.

Зварич Ірина, канд. екон. наук, доцент, Тернопільський національний економічний університет, Україна.

Вступ

Глобальні викиди двоокису вуглецю (CO_2) – основна причина глобального потепління, викликаного діяльністю людини. Шість країн / регіонів за станом на 2013 рік (офіційна статистика 2014 року) найбільше викидають CO_2 . Це Китай (29%), США (15%), Європейський Союз (11%), Індія (6%), Росія (5%) і Японія (4%). У Китаї викиди збільшилися на 4,2%, в той час як у США викиди зменшилися на 2,5% в 2013 році після зниження на 3,8% в 2012 році. В Європейському Союзі загалом також спостерігалось зниження на 1,4% в 2013 році порівняно з 2012 роком. В період після аварії на АЕС Фукусіма викиди CO_2 в Японії, які показали збільшення на 6,5% в 2012 році, зменшилися на 0,6%. У 2013 році в рамках Європейського Союзу збільшення викидів були помічені, наприклад, у Франції та Німеччині, в той час як вони знизилися в Іспанії (10,8%), Італії (5,5%) і Великобританії (2,6%).

Зростання ВВП Індії сповільнилося в останні роки: в 2012 році ВВП виріс на 4,7%, а в 2013 році – на 5,0%, порівняно зі зростанням ВВП на 4% в 2008 році, який був найнижчим за останніх десять років, за даними Світового банку, за станом на 2014 рік [3].

Однією з відомих праць щодо впровадження економічних механізмів контролю за викидами парникових газів є «Глобальні зміни клімату: економіко-правові механізми імплементації Кіотського протоколу в Україні» [2]. Над питаннями кліматичних змін, оцінкою ролі Рамкової конвенції ООН зі змін клімату та перспектив впровадження і наслідків імплементації Кіотського протоколу працюють такі вчені, як М. Ворончук, Б. Піріашвілі, К. Вролик, Д. Брек, М. Грабб, Б. Данилишин, В. Дюканов, В. Дунаєв, В. Єремєєв, В. Єфімов, Л. Жарова, М. Ільїна, В. Косевцов, І. Бінько, В. Лір, Є. Нікітін, О. Суходоля, І. Писаренко, Ж. Поплавська, В. Поплавський, М. Рапцун, С. Сурнін. Як стверджують науковці Л. В. Жарова та М. В. Ільїна у своїй праці «Економічні механізми контролю за викидами парникових газів» [2], слід враховувати, що від змін клімату найбільше потерпають бідні країни світу через їхню вищу вразливість до стихійних лих і природних катастроф, нижчу технологічну потужність та обмежену можливість адаптуватися до змін. Для таких суспільств зміни клімату несуть нові ризики та загрози – дефіцит продуктів харчування, нестачу водних ресурсів, руйнування інфраструктури через такі негативні природні явища, як повені, посухи та шторми. При цьому серйозним чинником, який посилює негативні наслідки змін клімату, є здатність викидів акумулюватися. Обсяги, на які, за оцінками експертів, необхідно зменшити викиди у поточному сторіччі, складають еквівалент 1000–1500 млрд. т CO_2 , в той час як відповідні потенційні можливості суспільства коливаються у межах еквіваленту 13,2–18,3 млрд. т

CO₂ щороку. Більше того, обсяги викидів CO₂ в атмосферу та можливості обмежити/зменшити ці обсяги значно варіюються залежно від регіону світу та рівня економічного розвитку країни.

Виклад основного матеріалу

Викиди CO₂ в Індії в 2013 році продовжували зростати на 4,4% до близько 2,1 млрд тонн, що робить його четвертим за величиною викидів CO₂. Такий об'єм частково викликаний чисельністю населення і робочої сили в промисловості та сфері послуг, а частково за рахунок міжнародного аутсорсингу. На душу населення викиди CO₂ в Індії були набагато нижчі, ніж у більшості розвинених країн і Китаю. Збільшення в 2013 році в основному зумовлено зростанням на 7,3% споживання вугілля, на частку яких припадає 59% від загального обсягу викопного палива споживання первинної енергії в Індії і 55% від загального обсягу споживання первинної енергії. Такий темп зростання був нижчим, ніж у попередньому році, але значно вище, ніж у 2010 і 2011 роках на основі вугілля виробництва електроенергії, що становив майже 70% всіх вугільних викидів CO₂ в Індії, в 2012 році він виріс приблизно на 13%. Ця ситуація схожа на Польщу і Казахстан та інші країни з великими вугільними ресурсами [6, 7].

За останніх п'ять років кількість імпортованого вугілля і коксу зросла більш ніж у два рази, досягнувши 168 млн. т в 2013 році. За останніх чотири десятиліття через інвестиційні програми і застосування нових технологій, виробництво вугілля збільшилось у сім разів. Як зазначено у річному звіті 2013–2014 років (Coal India, 2014), попит буде збільшуватися на 25% за 2016–2017 роки, в той час як 12-й п'ятирічний план (2012–2017 роки) передбачає зростаючий видобуток вугілля до 795 млн. тонн до 2016–2017 років, що також сприяє виникненню нових електростанцій.

Щільність населення в сім разів вище в Індії, ніж у середньому в світі, і темпи зростання у 2000–2012 роках є трохи вище від середнього світового показника. Кількість індусів зростає більш ніж удвічі швидше, ніж число китайців, і очікується, що Індія буде найбільш населеною країною до 2025 року без значного зниження темпів зростання населення. Відповідно, екологічні проблеми, зміни клімату, викиди CO₂ і проблеми бідності буде важко вирішувати одночасно. Здатність окремої країни боротися зі змінами клімату вимірюють за такими показниками (рис. 1)¹.

¹ «Гнучкі» механізми Кіотського протоколу використовують для вирішення глобальних екологічних проблем принципово нові економічні механізми і цілеспрямовано створюють стимули для збільшення обсягу іноземних інвестицій у побудову ефективної структури енергозабезпечення.

Рисунок 1

Показники вимірювання здатності окремої країни боротися зі змінами клімату

Показники	частка країни у загальносвітових викидах CO ₂ в атмосферу
	ВНП на душу населення
	зміни в обсягах викидів CO ₂ за певний період часу
	викиди CO ₂ на душу населення
	частка енергії, отриманої з відновлювальних джерел

Примітка: складено автором за [1].

Одним з методичних засобів дослідження впливу темпів розвитку суспільства, ефективності його енерговикористання на екологічний стан у світі є застосування гіпотези екологічної кривої Кузнеца. Досить важко точно визначити переломну точку в кривій Кузнеца: з якого рівня прибутку на душу населення починається покращення екологічної ситуації (т. А на рис. 2). Це залежить від багатьох факторів: історично визначеного рівня добробуту населення, особливостей економіки, її технологічної структури, видів забруднень, їх первинного рівня та ін.

Що стосується проблем навколишнього середовища, про криву Кузнеца, яка описує динаміку цього процесу, вперше заговорили на початку 1990-х років з подачі прінстонських економістів Джина Гроссмана і Алана Крюгера, які вивчали наслідки вільної торгівлі нафтою. Замість згаданої вище нерівності доходів в «екологічній» кривій Кузнеца залежною змінною є забруднення навколишнього середовища. Закономірність же зберігається: зі зростанням незалежної змінної – внутрішнього національного продукту (ВНП) – стан навколишнього середовища на початковому етапі стрімко погіршується: все сильніше димлять заводи, все активніше вирубуються ліси. Однак потім настає перелом, причиною якого є, за даними доповіді Світового банку, те, що зі збільшенням доходів зростає попит на безпечне та благополучне навколишнє середовище і, відповідно, з'являється більше на це ресурсів. Іншими словами, виходить так, що заможніші громадяни, по-перше, сильніше відчувають потребу в тому, щоб дихати чистим повітрям і купатися в чистій воді, а по-друге, можуть дозволити собі витратити на оздоровлення навколишнього середовища більше грошей.

Рисунок 2

Екологічна крива С. Кузнєца²

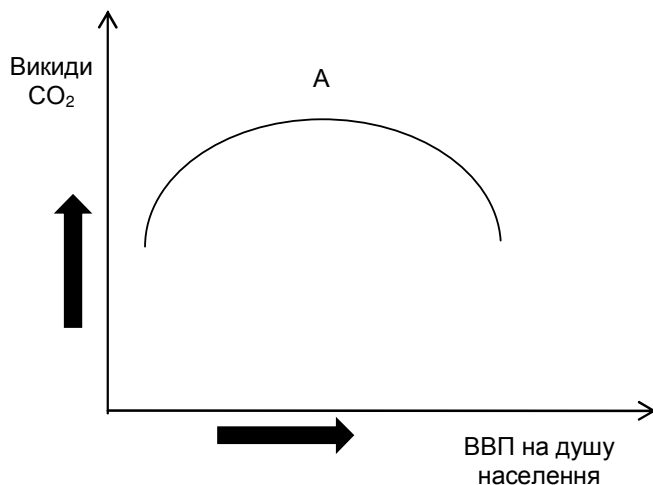


Рисунок 3

Етапи екологічної кривої С. Кузнєца

Підйом	Пік	Спад
<p>поступове зростання доходів населення; збільшення попиту населення на товари та послуги;</p> <p>збільшення обсягів виробництва;</p> <p>реалізація існуючих товарів;</p> <p>розробки, створення інноваційних товарів</p>	<p>концентрація забруднюючих речовин у навколишньому середовищі;</p> <p>зростає кількість тимчасово непрацюючих у разі погіршення здоров'я</p>	<p>зменшення негативного впливу забруднюючих речовин;</p> <p>перехід фірм на менш забруднюючі джерела виробництва та більш екологічно чисті сировинні матеріали</p>

Примітка: складено автором за [1].

² У своїй найбільш відомій праці «Економічне зростання і нерівність доходів», написаній у 1955 р., він дійшов нетривіального висновку про те, що зростання економіки веде спочатку до посилення, а потім до ослаблення цієї нерівності.

Таким чином, щоб врятувати навколишнє середовище, потрібно не «згортати» економіку, а навпаки, розвивати її якомога інтенсивніше, не звертаючи уваги на погіршення екологічних характеристик через посилення шкідливого впливу, за рахунок чого розширюється виробництво.

Застосовність «екологічної» кривої Кузнеця до опису реальної екологічної ситуації в конкретних країнах не раз намагалися обґрунтувати, порівнюючи рівні доходів і забруднень як у різних країнах, так і в різних районах цих країн. Ось, наприклад, яких висновків дійшли дослідники, які намагалися проаналізувати динаміку рівня викидів на Тайвані, що довгий час залишався світовим рекордсменом за темпами економічного зростання. Результат виявився вражаючим: спочатку викиди чадного газу, азотистих сполук та інших забруднюючих речовин дійсно стрімко зростали, а потім так само різко почали знижуватися. Значення середнього доходу на душу населення, при яких на кривих намічався спад і викиди починали знижуватися, становили близько 7 тис. дол. США для чадного газу (CO) і близько 13 тис. для діоксиду азоту (NO₂). Як відомо, і чадний газ, і двоокис азоту в основному потрапляють в атмосферу з вихлопними газами транспортних засобів. Зі зростанням добробуту люди можуть дозволити собі екологічні автомобілі з менш шкідливим вихлопом (завдяки використанню недешевих каталізаторів)³.

На жаль, від викидів вуглекислого газу (CO₂) каталізатори не рятують, тому знижувати їх доводиться за допомогою інших, ще більш дорогих підходів, у тому числі і в двигунах внутрішнього згорання. В цьому полягає одна з двох фундаментальних проблем, які породжують сумніви в застосовності кривої Кузнеця до опису залежності «шкоди», що завдається навколишньому середовищу тим чи іншим суспільством на тому чи іншому етапі його розвитку залежно від рівня цього розвитку.

Ще не так давно деякі експерти не приховували свого скептичного ставлення до узаконених Кіотським протоколом спроб регламентувати викиди в надії протистояти потеплінню. Прихильники цих поглядів, зокрема, не раз звертали увагу на те, що використання «екологічної» кривої Кузнеця не цілком коректно і закликали замість графіків, на осях яких відкладені значення ВВП і абсолютні викиди CO₂, використовувати криві, що відображають викиди, які припадають на одиницю (наприклад, 1 дол.) ВВП. Такий зв'язок свідчить про те, що після рівня середньодушового ВВП приблизно в 12 тис. дол. США питома характеристика «забрудненості» економіки («вуглецева ємність» національного доходу) починає падати. Іншими словами, абсолютні значення викидів продовжують підвищуватися зі зростанням ВВП, але вже повільніше, ніж до цього: скажімо, при збільшенні доходу на душу населення з 12 тис. до 24 тис. дол. вони зростають не в 2, а приблизно в 1,6 рази. Так що головною відмінністю «вуглецевої залежності» економіки від розглянутих вище прикладів

³ І якщо чадний газ непогано вловлювали навіть найпростіші автомобільні каталізатори, то затримувати двоокис азоту навчилися тільки в останніх і найбільш дорогих їх марках.

інших забруднюючих викидів виявляється те, що викиди CO₂ на одиницю ВВП з розвитком економіки не зменшуються, як це відбувається у випадку згаданих з'єднань начебто оксидів вуглецю, азоту або сірки, а просто повільніше ростуть. Втім, останнім часом і застосовність «екологічної» кривої Кузнеця для опису еволюції викидів навіть цих сполук все сильніше піддається сумніву.

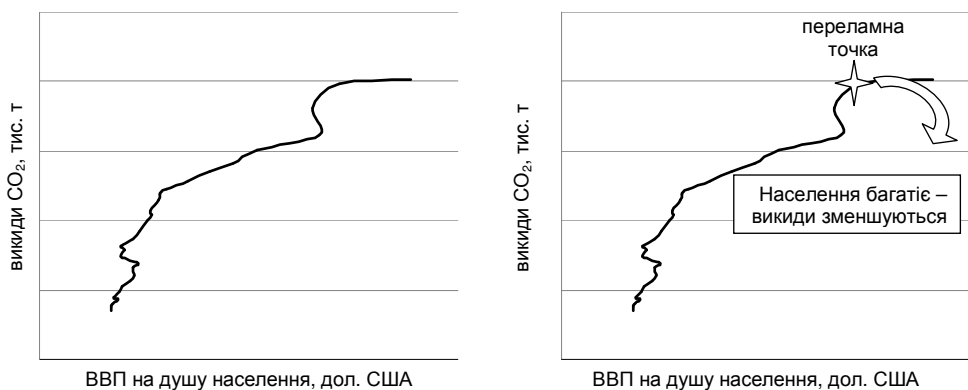
Приміром, один із серйозних доводів опонентів зводиться до того, що зі зростанням доходів у будь-якій країні її викиди можуть не скорочуватися, а просто перерозподілятися: багаті країни і регіони виносять свої «брудні» виробництва в бідніші країни і регіони. Так, у розглянутому вище прикладі «очищення» Тайваню стало результатом того, що багато виробничих потужностей вдалося перевести в континентальний Китай.

Ці доводи побічно підтверджують і недавні оцінки відомих японських економістів Кацумі Мацуура з Університету Хіросіми і Фуміко Такеда з Токійського університету, згідно з якими обсяг японського імпорту енергоємної продукції з різних держав Східної Азії безпосередньо пов'язаний (жорстко корелює) з об'ємом промислового виробництва і викидами вуглекислого газу в них [8, 9, 10].

Аналогічним чином ми спробували проаналізувати та виявити тенденції кривої Кузнеця для Індії як країни, яка входить у п'ятірку країн з найбільшими викидами CO₂. Для цього ми проаналізували викиди CO₂ та ВВП на душу населення з 1980 по 2013 роки, результат відображений на рис. 4. Екологічна крива С. Кузнеця Індії перебуває на стадії підйому, і її переламна точка ще не настала. Відповідно, спроектованого зменшення викидів та збагачення населення слід лише очікувати в недалекому майбутньому.

Рисунок 4

Екологічна крива С. Кузнеця Індії



Примітка: складено автором за [4, 5].

Для перевірки розглянутих теоретичних побудов представляють певний інтерес спроби аналізу статистичних даних щодо конкретних країн. Так, за даними, наведеними у звіті Агентства енергетичної інформації (EIA) при Міністерстві енергетики США, енергетичний сектор країни тільки за 2009 р. знизив викиди вуглекислого газу на 7% (в абсолютних величинах – на 405 млн. т), що стало рекордом за всі шість десятиліть, протягом яких ведеться статистика викидів вуглекислого газу. Для порівняння: у 2008 р. зниження викидів склало близько 3% (або відповідно 180 млн. т).

Фахівці визнали, що різке скорочення викидів в 2009 р. обумовлене особливою комбінацією факторів різної природи, включаючи глобальну фінансову кризу і відчутний спад в економіці, а також сукупністю специфічних ситуацій, що склалися протягом року. Як підраховали експерти EIA, уповільнення темпів економічного зростання з початку XXI століття «відповідальне» за скорочення загального обсягу викидів на 1,5% (при збереженні колишньої пропорції між величиною ВВП і обсягом викидів їх річний приріст мав би становити 0,6–0,7%, тоді як насправді викиди в 2000–2009 рр. щорічно знижувалися приблизно на 0,9%). Як стверджується у звіті, різке падіння обсягів викидів у 2009 р. було обумовлене трьома основними причинами: зниженням величини ВВП на душу населення (вклад цього фактора – близько 3,3%), енергозбереженням і зростанням енергоефективності в економіці країни (приблизно 2%) і скороченням питомих викидів (на одиницю виробленої енергії) в енергетиці (більше 2%). У свою чергу, дві останні обставини багато в чому були обумовлені тим, що у всіх секторах економіки відзначалося значне зниження споживання викопного палива. Це і призвело як до зниження «вуглемісткості» економіки (кількості викидів на одиницю ВВП), так і до скорочення обсягів викидів в абсолютному вираженні. За результатами оцінок, наведених у звіті, викиди від спалювання вугілля скоротилися на 12%, бензину – на 5,3%, природного газу – на 1,6%. У той же час, як вважають експерти EIA, споживання енергоносіїв інших видів зросло приблизно на 2%.

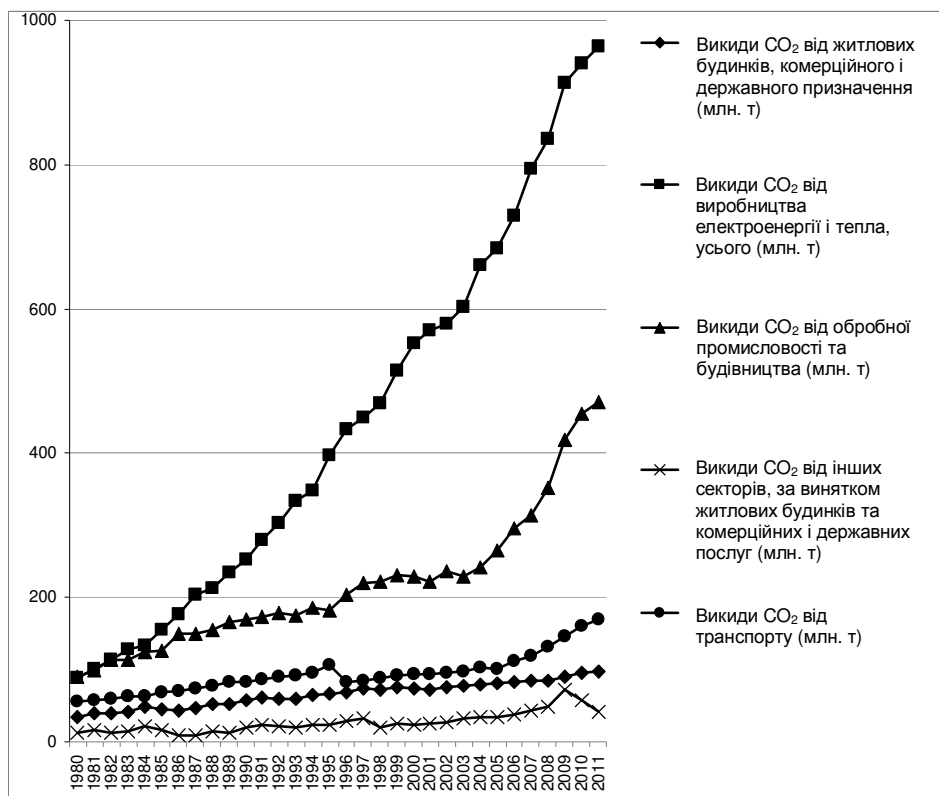
Повернувшись для порівняння до Індії, проаналізуємо зображену динаміку викидів CO₂ з різних джерел за 1980–2013 роки (рис. 5). Отож, підтверджується, що найбільше викидів реалізовується з виробництва електроенергії та тепла, що зі значним відривом прослідковується від викидів CO₂ з обробної промисловості Індії. Варто зазначити, що ці два джерела викидів вуглецю є найпотужнішими за «вуглемісткістю» економіки, що загалом впливає на навколишнє середовище.

До 2050 року Індія може повністю поклатись на відновлювані джерела енергії з метою створення сталого енергетичного майбутнього.

У найближчі роки Індія зіткнеться, здавалося б, із нездоланими проблемами для своєї економіки, навколишнього середовища та енергетичної безпеки. Для вирішення цих проблем Індія повинна перейти до екологічно чистих джерел енергії. Intergovernmental Panel on Climate Change (Міжурядова група експертів ООН зі зміни клімату) рекомендувала світу серйозні зрушення в інвестиціях у результаті спалювання викопного палива до поновлюваних джерел енергії з метою припинення викидів газів і зміни клімату.

Рисунок 5

Динаміка викидів CO₂ в Індії



Примітка: Складено автором за [4, 5].

Індія має свої власні потреби величезної енергії, і це стає все важче задовольняти традиційними засобами генерації електроенергії. Більше 40% сільських індійських домогосподарств не мають електрики. У той час, як Індія все ще розробляє внутрішні джерела енергії для задоволення зростаючого попиту, вона також імпортує багато викопного палива, що посилює дефіцит торгового балансу та шкодить навколишньому середовищу. Імпорт вугілля досяг рекордного рівня протягом останнього фінансового року і, швидше за все, зростатиме надалі протягом наступних п'яти років. Нездатність країни для створення доступного харчування також є основною перешкодою для досягнення енергетичної безпеки. Індія повинна сприяти децентралізації бізнесу

моделі для того, щоб легше скористатися поновлюваними джерелами енергії, такими як енергія сонця, вітру, гідроенергія, енергія біомаси, біогазу, геотермальних і водневої енергетики та паливних елементів. Індія насичена величезною кількістю ресурсів, але ця країна витрачає мільйони рупій на імпорт нафти, вугілля, природного газу. Відповідно відновлювані ресурси є найбільш привабливі для інвестицій, оскільки вони сприятимуть довгостроковому економічному зростанню в Індії.

Для забезпечення свого енергетичного майбутнього Індія повинна терміново розробити та впровадити інноваційну політику і механізми, які сприяють більш широкому використанню в достатку стійких, поновлюваних ресурсів. Інвестиції в енергетичні технології дозволять створити мільйони нових робочих місць та надати економічний стимул не менше, як на 1 трлн. дол. і, можливо, набагато більше, якщо врахувати всі непрямі ефекти. Також сюди можна включити використання електричних транспортних засобів і розвиток вдосконалених Smart Grids. Забезпечення переходу на відновлювані джерела енергії на 100% можливе і доступне, але вимагає політичної підтримки.

Замість загальної єдиної енергетичної стратегії Індія має ряд різних політик. На сьогоднішній день Індія розробила кластер бізнес-моделей та енергетичної політики, що перешкоджає прийняттю заходів такої всеохоплюючої енергетичної експансії. Індія повинна принципово трансформувати підхід, відповідно до якого виробляє, розподіляє і споживає енергію, щоб зменшити свою залежність від іноземної нафти, створити нові робочі місця, підвищити конкурентоспроможність на світовому ринку і знизити викиди вуглекислого газу.

Уряд Індії прийняв ряд значних кроків у напрямку покращення інфраструктури (наприклад, розвиток відновлюваних джерел енергії сонця і вітру), очевидно, більш повинно бути зроблено і швидко. Одним з правильних кроків стало створення Національної сонячної місії ім. Джавахарлала Неру (JNNSM) в кінці 2009 р. Однак отримання 10% енергії країни від сонячної – 20GW до 2022 року – зовсім недостатньо. Одним з наступних кроків буде встановлення загальнонаціональної сонячної ініціативи, щоб полегшити розгортання 100 мільйонів сонячних дахів та комунальних підприємств протягом найближчих 20 років. Таким чином Індія може стати великим гравцем та міжнародним лідером у сфері сонячної енергетики на довгі роки.

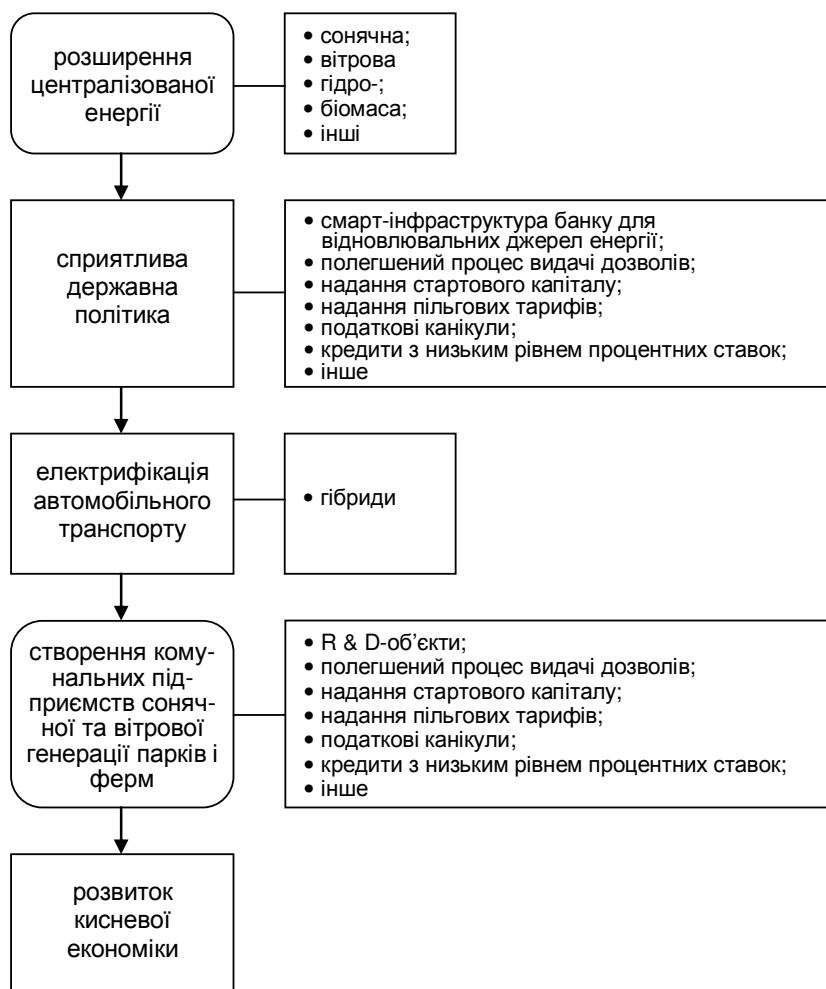
Енергія вітру також може допомогти Індії перетворити 100% відновлюваних джерел енергії. Відповідно до Всесвітнього фонду охорони навколишнього середовища (WWF), до 170 ГВт може бути встановлено до 2050 року по 7500 км берегової лінії. Гідроенергетика може генерувати оціночно 148 ГВт, геотермально навколо 10,7 ГВт і приливні електростанції близько 15 ГВт. Якщо ці наявні ресурси будуть належним чином розроблені і використовуватися, то все нове виробництво енергії Індії може бути отримане з відновлюваних джерел енергії до 2030 року, тому всі наступні покоління можуть бути перетворені в поновлювані джерела енергії до 2050 року при збереженні надійного електропостачання. Бар'єри на шляху до реалізації плану використання поно-

влюваних джерел енергії є, в першу чергу, соціально-політичні, а не технологічні чи економічні.

Для досягнення цієї мети в розмірі 100% відновлюваних джерел енергії до 2050 року рекомендується виконати такі дії, які зображено на рис. 6.

Рисунок 6

Модель енергетичної стратегії Індії



Примітка: складено автором.

Поновлювані джерела енергії (особливо сонячної та вітрової) можуть підвищити енергетичну безпеку Індії і є яскравою плямою в її економічному та екологічному майбутньому. Якщо Індія перейшла від вугілля, нафти, природного газу і атомних електростанцій, то цілком можливо, що 70% електроенергії та 35% її повної енергії можна отримати з відновлюваних ресурсів до 2030 року.

Надлишки енергії, одержуваної з поновлюваних джерел, можуть бути збережені в різних формах, таких як розплавлена або рідка сіль (із суміші нітрату натрію та нітрату калію), стисненого повітря, водень, акумуляторна батарея і т. д. Це запасена енергія, яку можна використовувати в періоди пікового попиту [8, 9, 10].

Постачання майже 100% потреби в енергії в Індії за рахунок використання чистої поновлюваної енергії з енергії сонця, вітру, гідро- та біогазу і т. д. до 2050 року технічно можливо й економічно доцільно. Проте ряд політичних бар'єрів повинні бути подолані. В якості прикладів необхідних реформ парламент Данії ухвалив амбітний план зеленої економіки – генерувати 35% своєї енергії з поновлюваних джерел енергії до 2020 року і 100% до 2050 року. Ісландія, Шотландія і Філіппіни нещодавно оголосила про вражаючі плани для отримання 100% їх потужності від поновлюваних джерел енергії. Через три роки після ядерної кризи в Японії японська провінція Фукусіма пообіцяла перейти на 100% відновлюваних джерел енергії до 2040 року [6, 7].

Висновки

Викиди CO₂ відбуваються на 90% в результаті спалювання викопного палива, що визначається такими трьома основними факторами:

- потреба в енергії або рівень енергоємної діяльності, зокрема пов'язаних з виробленням електроенергії, матеріалів важкої промисловості та автомобільного транспорту;
- зміни в енергетичній ефективності;
- зміни в структурі паливного балансу, наприклад, від вугілля з низьким рівнем вуглекислого газу або від викопного палива до ядерної чи поновлюваних джерел енергії.

Важливі драйвери питомої витрати викопного палива, ціни на паливо загалом і відносні цінові розбіжності між вугіллям, нафтопродуктами та природним газом. Звичайно, енергетична політика також спрямована, щоб управляти використанням викопного палива. Надання 100% відновлюваних джерел енергії – це сьогоднішня реальність. Індія має прекрасну можливість вирішити три величезні проблеми: зниження рівня бідності, забезпечення енергетичної без-

пеки і боротьба зі зміною клімату. Однак діяти потрібно негайно. Індія більше не може дозволити собі відкладати розгортання відновлювальних джерел енергії для задоволення своїх майбутніх енергетичних потреб.

Література

1. Іншеков Є. М. Екологічна крива Саймона Кузнеца: погляд з позицій ефективності енерговикористання на прикладі України / Є. М. Іншеков, О. С. Дробаха // *Енергетика: економіка, технології, екологія*. – 2009. – № 1. – С. 50–56.
2. Жарова Л. В. Економічні механізми контролю за викидами парникових газів / Л. В. Жарова, М. В. Ільїна ; [за наук. ред. д. е. н., проф. Є. В. Хлобистова]. – К. – Сімферополь : РВПС України НАН України, НДІ СРП, 2009. – 62 с.
3. Елдышев Ю. Н. Какие страны наиболее «вредны» для окружающей среды и почему [Електронний ресурс] / Ю. Н. Елдышев. – Режим доступу : <http://www.ladoga-park.ru/a101017220323.html>.
4. Darshan Goswami. India's Renewable Energy Potential Remains Untapped [Електронний ресурс] / Goswami Darshan. – Режим доступу : <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2013/07/indias-renewable-energy-potential-remains-untapped?page=2>.
5. Can India Achieve 100% Renewable Energy? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://cleantechnica.com/2014/08/21/can-india-achieve-100-renewable-energy-future/>.
6. Trends in global CO₂ emissions: 2014 Report. Background studies.
7. Trends in global CO₂ emissions: 2013 Report. Background studies.
8. Rising Economic Powers and the Global Economy: Trends and Issues For Congress / Raymond J. Ahearn.
9. The G20 and Beyond-Towards Effective Global Economic Governance Jakob Vestergaard DIIS Report 2011:04.
10. Human Development Report, 2013 – UNDP & IMF databases (World Economic Outlook & International Financial Statistics).

Стаття надійшла до редакції 13 травня 2015 р.