

**Зварич Ірина Ярославівна, к.е.н., доцент кафедри міжнародної економіки  
Тернопільського національного економічного університету**

## **ЕНЕРГЕТИЧНЕ МАЙБУТНЄ ІНДІЇ**

### **РЕЗЮМЕ**

Проаналізовано Індію з позиції екологічної кривої Кузнеця. Напрацьовано теоретичні та практичні аспекти проблеми викидів CO<sub>2</sub> в Індії.

### **КЛЮЧОВІ СЛОВА**

Глобальні викиди CO<sub>2</sub>, екологічна крива С. Кузнеця, Індія, зміни клімату.

### **ВСТУП**

Глобальні викиди двоокису вуглецю (CO<sub>2</sub>) - основна причина глобального потепління, викликаного діяльністю людини. Шість країн / регіонів станом на 2013 рік (офіційна статистика 2014) найбільше викидають CO<sub>2</sub>. 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 Сполучених Штатах викиди зменшилися на 2,5% в 2013 році після зниження на 3,8% в 2012 році. У Європейському Союзі в цілому також спостерігалось зниження на 1,4% в 2013 році порівняно з 2012. У період після аварії на АЕС Фукусіма, викиди CO<sub>2</sub> 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, Франції та Німеччини, в той час як знизилися викиди в Іспанії (10,8%), Італії (5,5%) і Великобританії (2,6%).

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

Однією з відомих робіт 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 Ворончук М., Піріашвілі Б., Вролик К., Брек Д., Грабб М., Данилишин Б., Дюканов В., Дунаєв В., Єремєєв В., Єфімов В., Жарова Л.В., Ільїна М.В., Косевцов В., Бінько І., Лір В., Нікітін Є., Суходоля О., Писаренко І., Поплавська Ж., Поплавський В., Рапцун М., Сурнін С. Як стверджують науковці Жарова Л.В., Ільїна М.В. 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<sub>2</sub>, в той час як відповідні потенційні можливості суспільства коливаються у межах еквіваленту 13,2–18,3 млрд. т CO<sub>2</sub> щороку. Більше того, обсяги викидів CO<sub>2</sub> в атмосферу та можливості обмежити/зменшити ці обсяги значно варіюються в залежності від регіону світу та рівня економічного розвитку країни.

### **ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ**

Викиди CO<sub>2</sub> в Індії в 2013 році продовжували зростати на 4,4% до близько 2,1 млрд тонн, що робить його четвертим за величиною викидів CO<sub>2</sub>. 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 CO<sub>2</sub> 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 на основі вугілля виробництва електроенергії, що становив майже 70% всіх вугільних викидів CO<sub>2</sub> в Індії, в 2012 виріс приблизно на 13%. Ця ситуація схожа на Польщу і Казахстан та інші країни з великими вугільними ресурсами.

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

Щільність населення в сім разів вище в Індії, ніж у середньому в світі і темпи зростання 2000-2012 є трохи вище середнього світового показника. Кількість індусів зростає більш ніж удвічі швидше, ніж число китайських і очікується, що Індія буде найбільш населеною країною до 2025 року без значного зниження темпів зростання населення. Відповідно екологічні проблеми, зміни клімату, викиди CO<sub>2</sub> і проблеми бідності буде важко вирішувати одночасно. Здатність окремої країни боротися зі змінами клімату вимірюють за наступними показниками (рис.1 )<sup>1</sup>.

---

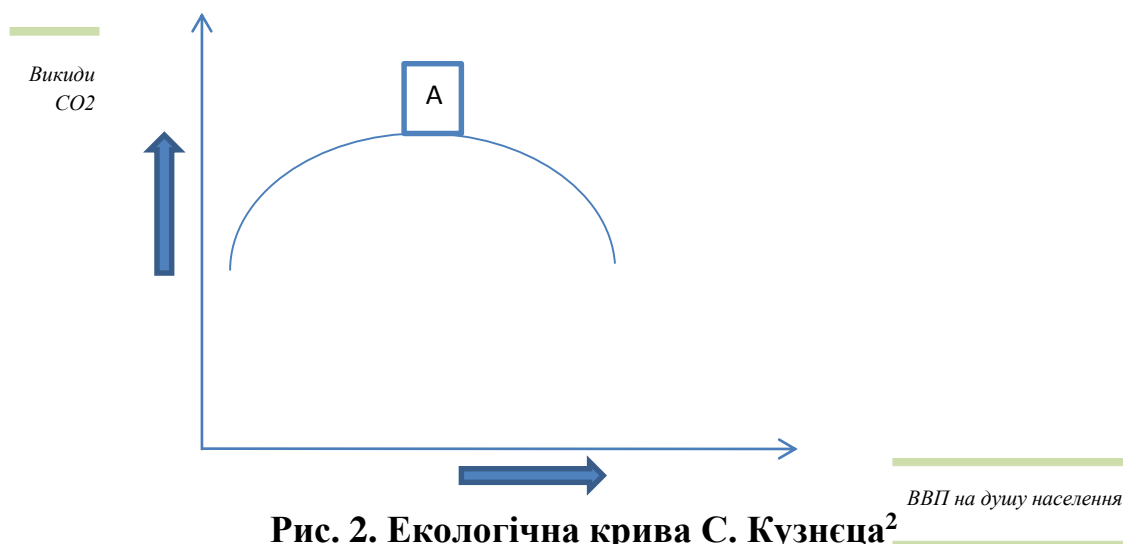
<sup>1</sup> «Гнучкі» механізми Кіотського протоколу використовують для вирішення глобальних екологічних проблем принципово нові економічні механізми і цілеспрямовано створюють стимули для збільшення обсягу іноземних інвестицій у побудову ефективної структури енергозабезпечення.

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

**Рис. 1. Показники вимірювання здатності окремої країни боротися зі змінами клімату**

*Примітка:* Складено автором за [1].

Одним з методичних засобів дослідження впливу темпів розвитку суспільства, ефективності його енерговикористання на екологічний стан в світі є застосування гіпотези екологічної кривої Кузнеця. Досить важко точно визначити переломну точку в кривій Кузнеця: 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.



**Рис. 2. Екологічна крива С. Кузнеця<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> У своїй найбільш відомій роботі «Економічне зростання і нерівність доходів», написаної в 1955 р, він прийшов до нетривіального висновку про те, що зростання економіки веде спочатку до посилення, а потім до ослаблення цієї нерівності.

Стосовно до проблем навколишнього середовища про криву Кузнеця, що описує динаміку цього процесу, вперше заговорили на початку 1990-х років з подачі Принстонських економістів Джина Гроссмана і Алана Крюгера, які вивчали наслідки вільної торгівлі нафтою. Замість згаданої вище нерівності доходів в «екологічній» кривій Кузнеця залежною змінною є забруднення навколишнього середовища. Закономірність же зберігається - із зростанням незалежної змінної - внутрішнього національного продукту (ВНП) - стан навколишнього середовища на початковому етапі стрімко погіршується: все сильніше димлять заводи, все активніше вирубуються ліси. Але потім настає перелом, причиною якого є, за даними доповіді Світового банку те, що зі збільшенням доходів зростає попит на безпечне та благополучне навколишнє середовище відповідно з'являється більше на це ресурсів. Іншими словами, виходить так, що заможніші громадяни, по-перше, сильніше відчують 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.



**Рис. 3. Етапи екологічної кривої С. Кузнеця**

*Примітка:* Складено автором за [1].

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 виробництва.

Застосовність «екологічної» кривої Кузнеца до опису реальної екологічної ситуації в конкретних країнах не раз намагалися обґрунтувати, порівнюючи рівні доходів і забруднень як в різних країнах, так і в різних районах цих країн. Ось, наприклад, до яких висновків прийшли дослідники, які намагалися проаналізувати динаміку рівня викидів на Тайвані, який 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 (NO<sub>2</sub>). Як відомо, і чадний газ, і двоокис азоту в основному потрапляють в атмосферу з вихлопними газами транспортних засобів. З ростом добробуту люди можуть дозволити собі екологічні автомобілі, з менш шкідливим вихлопом (завдяки використанню недешевих каталізаторів).<sup>3</sup>

На жаль, від викидів вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>) каталізатори не рятують, так що знижувати їх доводиться за допомогою інших, ще більш дорогих підходів, в тому числі і в двигунах внутрішнього згорання. І в цьому полягає одна з двох фундаментальних проблем, які породжують сумніви в застосовності кривої Кузнеца 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 узаконеним Кіотським протоколом спробам регламентувати викиди в надії протистояти потеплінню. Прихильники цих поглядів, зокрема, не раз звертали увагу на те, що використання «екологічної» кривої Кузнеца не цілком коректно і закликали замість графіків, на осях яких відкладені значення

---

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

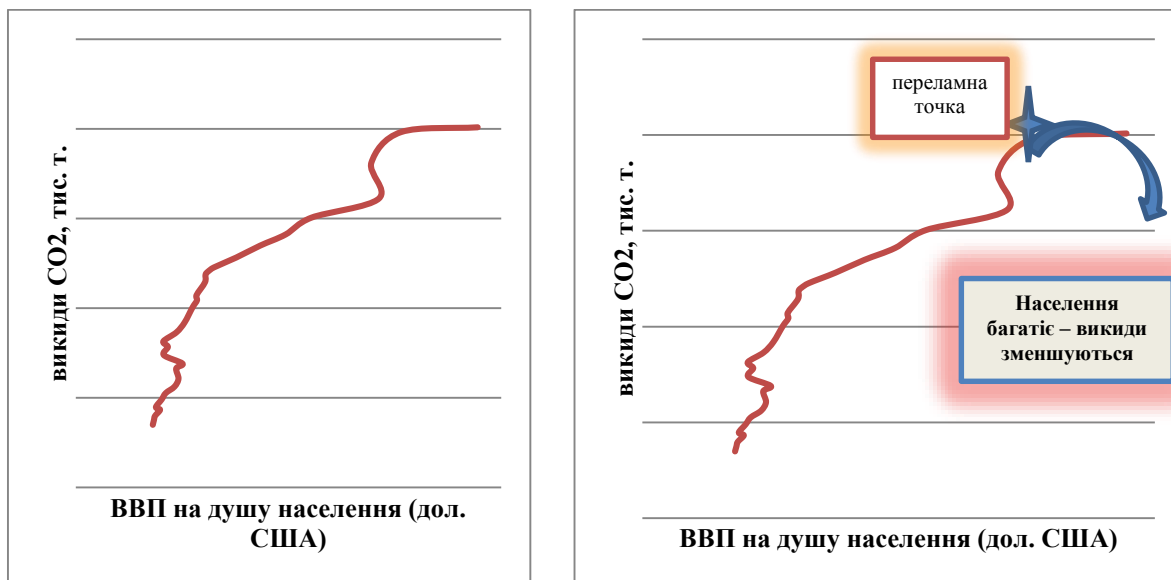
ВНП і абсолютні викиди CO<sub>2</sub>, використовувати криві, що відображають викиди, що припадають на одиницю ( наприклад, 1 дол.) ВНП. Такий зв'язок свідчить про те, що після рівня середньодушового ВНП приблизно в 12 тис. дол. США питома характеристика «забрудненості» економіки («вуглецева ємність» національного доходу) починає падати. Іншими словами, абсолютні значення викидів продовжують підвищуватися з ростом ВНП, 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 раза. Так що головною відмінністю «вуглецевої залежності» економіки від розглянутих вище прикладів інших забруднюючих викидів виявляється те, що викиди CO<sub>2</sub> на одиницю ВНП 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 виробничі потужності 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 .

Аналогічним чином ми спробували проаналізувати та виявити тенденції кривої Кузнеця для Індії, як країни яка входить в п'ятірку країн з найбільшими викидами CO<sub>2</sub>. Для цього ми проаналізували викидами CO<sub>2</sub> та ВВП на душу

населення з 1980 по 2013 роки, результат відображений на рис. 4. Екологічна крива С. Кузнєца Індії перебуває на стадії підйому і її переламна точка ще не настала. Відповідно спроектованого зменшення викидів та багатіння населення слід лише очікувати в недалекому майбутньому.



**Рис. 4. Екологічна крива С. Кузнєца Індії**

*Примітка:* Складено автором за [4, 5].

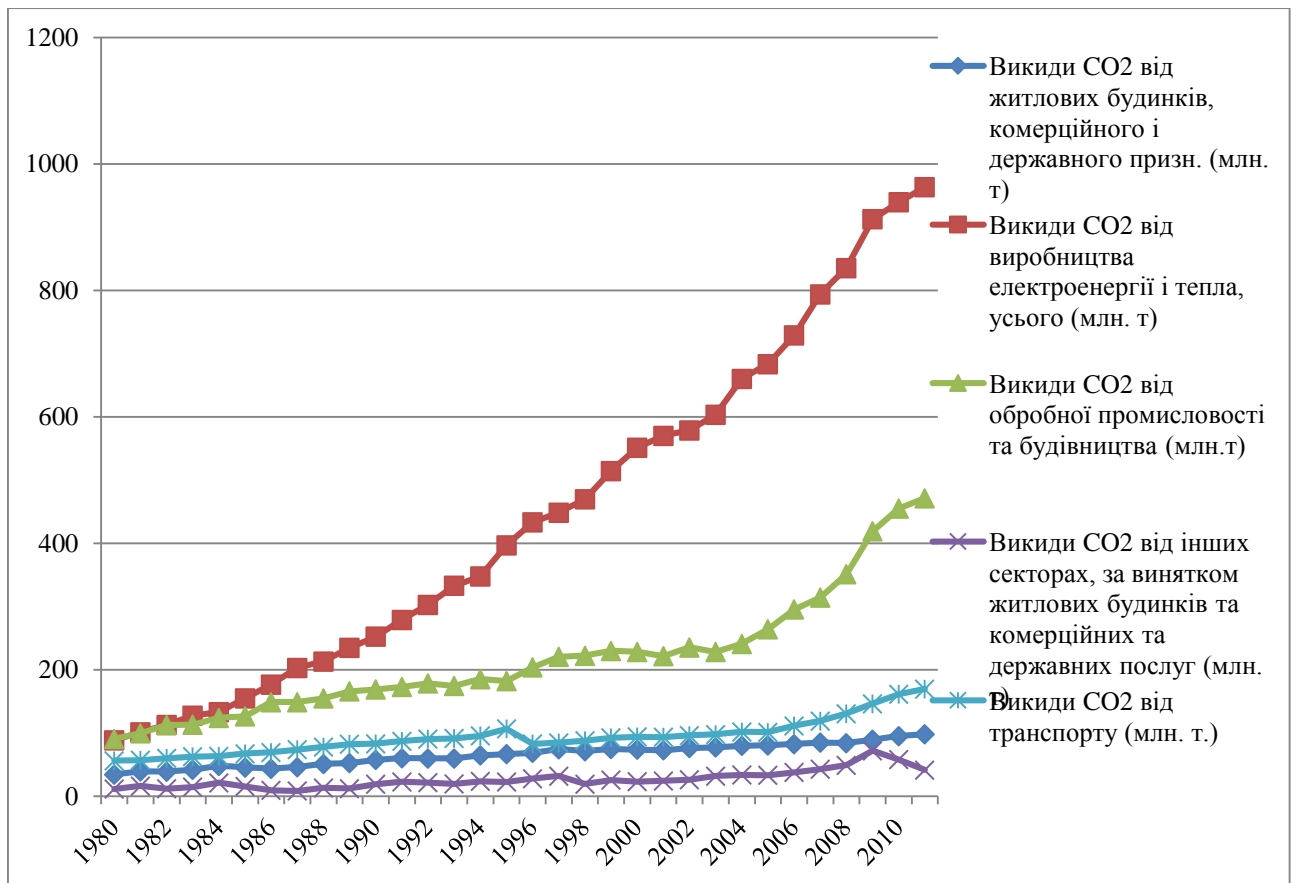
Для перевірки розглянутих теоретичних побудов представляють певний інтерес спроби аналізу статистичних даних по конкретним країнам. Так, за даними, наведеними у звіті Агентства енергетичної інформації (EIA) при Міністерстві енергетики США, енергетичний сектор країни тільки за 2009 р знизив викиди вуглекислого газу на 7% (в абсолютних величинах - на 405 млн. т), що стало рекордом за все 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 в чому обумовлено особливою комбінацією факторів різної природи, включаючи глобальна фінансова криза 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 в 2009 р було обумовлено 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 два останніх 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 ЕІА, споживання енергоносіїв інших видів зростає приблизно на 2%.

Повернувшись для порівняння до Індії проаналізуємо зображену динаміку викидів CO<sub>2</sub> з різних джерел за 1980-2013 роки (рис.5). Отож таки підтверджується, що найбільше викидів реалізовується з виробництва електроенергії та тепла, що зі значним відривом прослідковується від викидів CO<sub>2</sub> з обробної промисловості Індії. Варто таки зазначити, що ці два джерела викидів вуглецю є найпотужнішими по «вуглемісткості» економіки, що загалом впливає на навколишнє середовище.



**Рис. 5. Динаміка викидів CO<sub>2</sub> в Індії**

*Примітка:* Складено автором за [4, 5].

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 в результаті спалювання викопного палива до поновлюваних джерел енергії в цілях припинення викидів газів і зміни клімату.

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, які посилюють дефіцит

торгового балансу та шкодять навколишньому середовищу. Імпорт вугілля досяг рекордного рівня протягом останнього фінансового року і, швидше за все, ростиме і далі протягом наступних п'яти років. Нездатність країни для створення доступного харчування також є основною перешкодою для досягнення енергетичної безпеки. Індія повинна сприяти децентралізації бізнес-моделі для того, щоб легше скористатися поновлюваними джерелами енергії, таких як енергія сонця, вітру, гідроенергія, енергія біомаси, біогазу, геотермальних і водневої енергетики і 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, так як сприятимуть довгостроковому економічному зростанню в Індії.

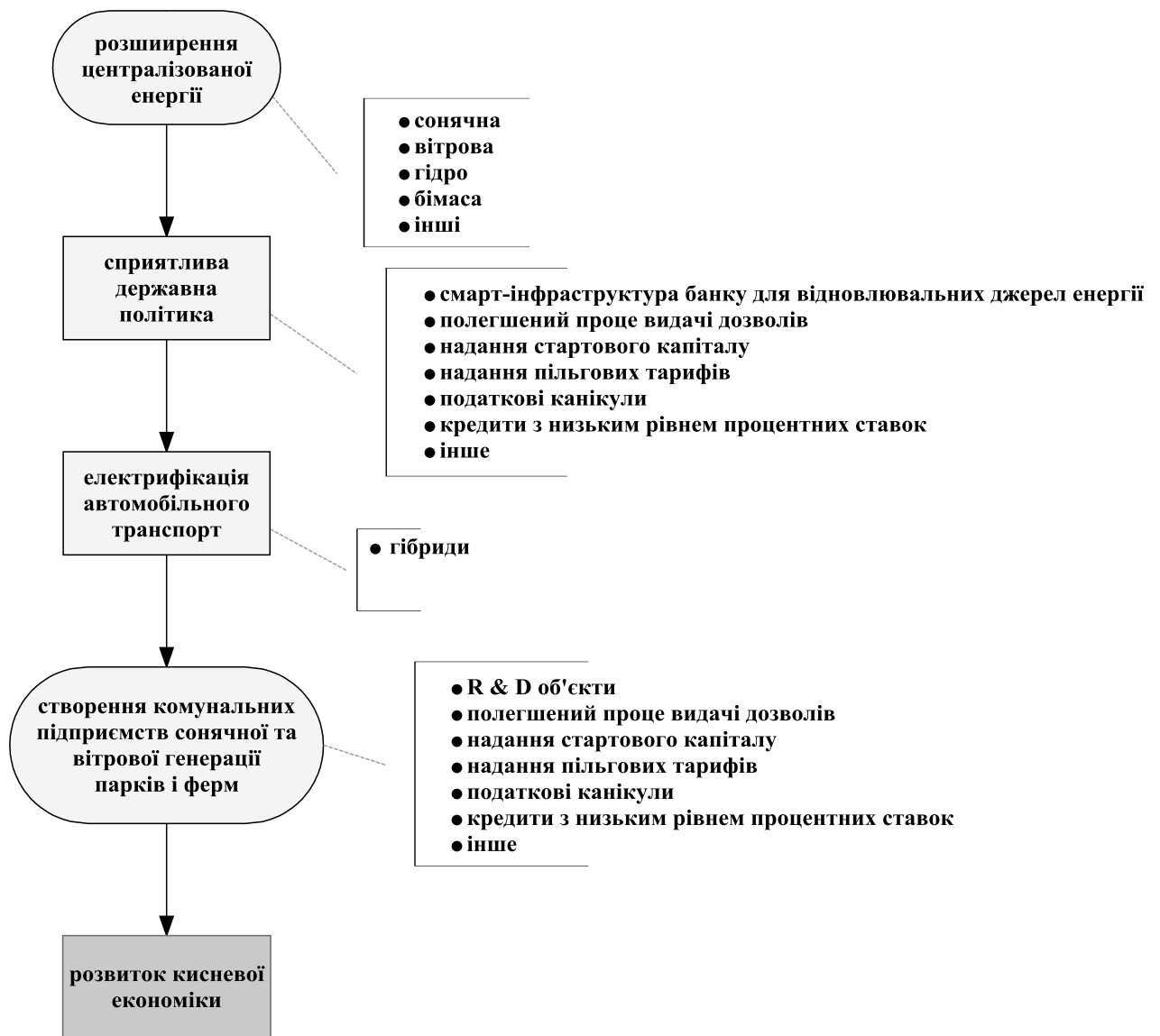
Для забезпечення свого енергетичного майбутнього Індія повинна терміново розробити та впровадити інноваційну політику та механізми, які сприяють більш широке використання в достатку, стійких, поновлюваних ресурсів. Інвестиції в енергетичні технології дозволять створити мільйони нових робочих місць та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

Замість загальної єдиної енергетичної стратегії Індія має ряд розрізнених 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 в напрямку покращення інфраструктури (наприклад, розвиток відновлюваних джерел енергії сонця і вітру), очевидно, більш повинно бути зроблено, і швидко. Один з правильних кроків стало створення Джавахарлала Неру Національної сонячної Місії (JNNSM) в кінці 2009. 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 в 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 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, все нове виробництво енергії Індії може бути отримано з відновлюваних джерел енергії до 2030 року того, 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 поновлюваних 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 наступні дії, зображені на рис. 6. Поновлювані джерела енергії (особливо сонячної та вітрової) може підвищити енергетичну безпеку Індії і являють собою яскраву пляму в його економічної та екологічної майбутньому. Якщо Індія перейшли від вугілля, нафти, природного газу і атомних електростанцій, цілком можливо, що 70% електроенергії та 35% її повної енергії може бути отримана з відновлюваних ресурсів до 2030 року.



**Рис. 6. Модель енергетичної стратегії Індії**

*Примітка:* Складено автором

Якщо Індія перейде від вугілля, нафти, природного газу і атомних електростанцій, цілком можливо, що 70% електроенергії та 35% її повної енергії може бути отримана з відновлюваних ресурсів до 2030 року. Надлишок енергії, одержуваної з поновлюваних джерел можуть бути збережені в різних формах, таких як розплавлена або рідка сіль (з суміші нітрату натрію та нітрату калію), стисненого повітря, водень, акумуляторна батарея, і т.д. Це запасена енергія, яку можна використовувати в періоди пікового попиту.

Поставка майже 100% потреби в енергії в Індії за рахунок використання чистої поновлюваної енергії з енергії сонця, вітру, гідро- і біогаз, і т.д. до 2050

року технічно можливо і економічно доцільно. Але, ряд політичних бар'єрів, повинні бути подолані. В якості прикладів необхідних реформ, парламент Данії пройшов самий 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.

## **ВИСНОВКИ**

Викиди CO<sub>2</sub> відбуваються на 90% в результаті спалювання викопного палива і, отже, визначається наступними трьома основними факторами:

- ✚ потреба в енергії або рівень енергоємної діяльності, зокрема, пов'язаних з вироблення електроенергії, важкої промисловості матеріалів 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 або поновлюваних джерел енергії.

Важливі драйвери питомої витрати викопного палива, ціни на паливо, загалом, і відносні цінові розходження між вугілля, нафтопродуктів і природного газу. Звичайно, енергетична політика також спрямована, щоб управляти використання викопного палива. Надання 100% відновлюваних джерел енергії не фантазія, коли-небудь, але сьогоднішня реальність. Індія має прекрасну можливість вирішити три величезних проблем - зниження рівня бідності, забезпечення енергетичної безпеки, боротьби зі зміною клімату. Але він повинен діяти найближчим часом! Індія більше не може дозволити собі відкласти розгортання відновлювальних джерел енергії для задоволення своїх майбутніх енергетичних потреб.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Іншеков Є. М., Дробаха О.С. Екологічна крива Саймона Кузнеця: погляд з позицій ефективності енерговикористання на прикладі України. №1 – 2009 Енергетика: економіка, технології, екологія. - 50-56.
2. Жарова Л.В., Ільїна М.В. Економічні механізми контролю за викидами парникових газів / За науковою редакцією д.е.н., проф. Хлобистова Є.В. – К.-Сімферополь: РВПС України НАН України, НДІ СРП, 2009. – 62 с.
3. Елдышев Ю.Н. Какие страны наиболее «вредны» для окружающей среды и почему. <http://www.ladoga-park.ru/a101017220323.html>
4. Darshan Goswami. India's Renewable Energy Potential Remains Untapped [Електронний ресурс]: <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]: <http://cleantechnica.com/2014/08/21/can-india-achieve-100-renewable-energy-future/>