



**Дячук О.А.**, канд. техн. наук  
старший науковий співробітник  
Інституту економіки та прогнозування НАН України

## **ВНЕСОК УКРАЇНИ ДО НОВОЇ ГЛОБАЛЬНОЇ КЛІМАТИЧНОЇ УГОДИ**

*Показано, що участь України в новій глобальній кліматичній угоді (Паризькій угоді) несе для України великі потенційні можливості. Вони можуть бути використані для модернізації економіки і підвищення добробуту населення, а також сприятимуть запровадженню стратегії низьковуглецевого розвитку України. Обґрунтовано, що цілі, визначені в Очікуваному національно-визначеному внеску (ОНВВ) України до нової глобальної кліматичної угоди, є недостатньо амбітними, хоча, можливо, наразі й справедливими. Адже, маючи значний потенціал для скорочення викидів парникових газів, Україна може досягти визначених ОНВВ цілей з мінімальними зусиллями. Тому цілі мають бути обов'язково переглянуті до 2021 р. або раніше, коли Паризька угода набуде чинності. Недостатня обґрунтованість зобов'язань може стати перешкодою для залучення надзвичайно необхідних інвестицій у проекти з реалізації політики низьковуглецевого розвитку України<sup>1</sup>.*

*Ключові слова:* зміна клімату, нова глобальна кліматична угода, Паризька угода, очікувані національно-визначені внески, низьковуглецевий розвиток, викиди парникових газів, декаплінг, прогнозування, модель TIMES-Україна.

**J E L : O19, O21**

У П'ятій оціночній доповіді "Зміна клімату, 2013 р.: Фізична наукова основа" [1], підготовленої Міжурядовою групою експертів з питань змін клімату ООН (МГЕЗК), стверджується, що з 95% вірогідністю можна вважати діяльність людини домінуючою причиною глобального потепління, що спостерігається з середини ХХ ст. У доповіді підтверджується, що потепління у кліматичній системі на Землі є незаперечним фактом і супроводжується численними спостереженнями змін безпрецедентного характеру в масштабах від десятиліть до тисячоліть: підвищення температури в атмосфері й океанів, зменшення маси снігу та льоду, підвищення рівня моря і збільшення концентрації парникових газів (ПГ). Автори доповіді зазначають, що хоча зміна клімату проблема й довгострокова, однак вона вимагає термінових дій, враховуючи темпи і масштаби накопичення ПГ в атмосфері, небезпеку підвищення температури більш ніж на 2°C. Доповідь підготували як основу для розроблення нової глобальної кліматичної угоди.

На 21-й Конференції Сторін Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (РКЗК ООН) [2] 20 грудня 2015 р. у м. Париж (Франція), 195 країн світу прийняли рішення 1/СР.21 про ухвалення Паризької угоди з питань зміни клімату (далі – Паризька угода). В цій угоді, зокрема, зазначається, що Сторони РКЗК ООН визнають зміну клімату нагальною і потенційно необоротною загрозою для людства і планети, а тому вимагають якомога ширшого співробітництва усіх країн для ефективного й належного реагування на проблему глобальних викидів ПГ, щоб утримати приріст середньої температури на планеті набагато нижче, ніж 2°C порівняно з доіндустріальним рівнем і докласти зусиль до обмеження зростання температури до 1,5°C [3]. Церемонія

<sup>1</sup> Публікацію підготовлено за виконання НДР "Муніципальна енергетична реформа в Україні: Моделювання та стратегічне планування низьковуглецевого розвитку" (№ держреєстрації 0115U000852).

підписання угоди лідерами держав світу буде присвячена Дню Землі і відбудеться 22 квітня 2016 р. у штаб-квартирі ООН у Нью-Йорку. Наразі Паризька угода не накладає на Сторони юридичні зобов'язання, однак після її доопрацювання і набуття нею чинності після 2020 р. вона стане загальнообов'язковою. А чинності Паризька угода набере після ратифікації щонайменше 55 державами, обсяг викидів ПГ яких займає щонайменше 55% від загальносвітових.

За рік до прийняття Паризької угоди на 20-й Конференції Сторін РКЗК ООН у Лімі в грудні 2014 р. у рішенні I/CP.20 містився заклик до завчасного повідомлення Сторонами про їхні наміри щодо очікуваних національно-визначених внесків (ОНВВ) для досягнення цілі стримання підвищення глобальної температури в межах 2°C до 2100 р. до проведення 21-ої сесії Конференції Сторін. Ті Сторони, які готові були це зробити, мали подати свої ОНВВ до кінця I кв. 2015 р., а решта країн мали зробити це до 1 жовтня 2015 р.

ОНВВ засвідчує прагнення (зобов'язання) кожної Сторони РКЗК ООН щодо скорочення викидів ПГ після 2020 р. шляхом формування або посилення політики низьковуглецевого розвитку, беручи до уваги свої внутрішні обставини і можливості. Ці прагнення мають містити адекватні, але водночас амбітні цілі щодо скорочення викидів ПГ. В ОНВВ можуть бути також розглянуті можливості та наміри щодо адаптації до наслідків зміни клімату.

Для країн, що розвиваються, крім зобов'язань, Паризька угода передбачає можливість отримання фінансування, яке має активізувати реалізацію їх політики, стратегій, норм регулювання, планів дій та заходів у боротьбі зі зміною клімату, з тим щоб спільно досягти поставленої глобальної мети. Джерелами фінансування мають стати розвинені країни, які до 2025 р. повинні мобілізувати мінімум 100 млрд дол. США на рік з урахуванням потреб і пріоритетів країн, що розвиваються. Органами, яким буде доручено управління фінансовими механізмами, стануть Зелений кліматичний фонд та Глобальний екологічний фонд, а також Фонд для найменш розвинених країн і Спеціальний фонд для боротьби зі зміною клімату.

Україна входить до переліку країн, які підписали й ратифікували РКЗК ООН та Кіотський протокол до неї [4] і взяли на себе зобов'язання не тільки захищати кліматичну систему для добробуту сучасного і майбутнього поколінь людства, але й виконувати свої індивідуальні зобов'язання. Тому наша країна підготувала свій ОНВВ [5], його було затверджено Кабінетом Міністрів України [6] і вчасно подано до Секретаріату РКЗК ООН. Аналіз наслідків та перспектив виконання міжнародних зобов'язань України в боротьбі зі зміною клімату в рамках першого та другого періоду Кіотського протоколу наведено в роботах [7, 8].

До підготовки ОНВВ України були залучені вітчизняні та зарубіжні експерти в рамках міжнародних проектів "Муніципальна енергетична реформа в Україні" (Агентство США з міжнародного розвитку, USAID) [9], Програми розвитку ООН в Україні за підтримки уряду Німеччини [10] та "ClimaEast" [11], що фінансується Європейським Союзом. Науковці ДУ "Інститут економіки та прогнозування НАН України" (далі – ІЕП НАНУ) брали активну участь у підготовці ОНВВ України в рамках проекту USAID "Муніципальна енергетична реформа в Україні".

Згідно з ОНВВ України наша держава визначає для себе ціль щодо рівня викидів ПГ, за якою очікує, що такі викиди не перевищуватимуть у 2030 р. 60% від рівня викидів ПГ у 1990 р. Зазначимо, що відповідно до таблиць загального формату звітності (CRF) [12] до Національного кадастру антропогенних викидів з джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990–2012 рр. [13] сумарні викиди ПГ без урахування сектора "Землекористування, зміни в землекористуванні та лісове господарство" (далі – ЗЗЗЛГ) у 1990 р. становили 944,4 млн т CO<sub>2</sub>-екв., а з урахуванням ЗЗЗЛГ – 874,6 млн т, у 2012 р. – 402,7 та 375,4 млн т CO<sub>2</sub>-екв. відповідно. Тобто



## Методи і моделі прогнозування

в 2012 р. викиди ПГ в Україні без урахування чистого поглинання в секторі 333ЛГ становили 42,6%, а із урахуванням – 42,9% від рівня викидів ПГ у 1990 р. Таким чином, зобов'язання України, подані в рамках Паризької угоди, дозволяють нашій країні нарощувати викиди ПГ.

Із зазначеного постає питання, чи є наша національна ціль амбітною та справедливою, як того вимагали умови підготовки ОНВВ? Чи є в Україні потенціал і можливості для скорочення (або принаймні ненарощування) викидів ПГ до 2030 р.? Спробуємо на ці питання відповісти.

**Амбітність цілі в ОНВВ України.** Україна в 2012–2013 рр. займала 21-ше місце серед найбільших емітентів викидів CO<sub>2</sub>, що здійснюються при спалюванні енергетичних ресурсів (сектор "Енергетика" в розумінні МГЕЗК), тоді як в 1990 р. – 6-те місце. Впродовж 1990–2012 рр. викиди ПГ у секторі "Енергетика" становили 75,9–79,5% від загальних викидів ПГ, а разом із сектором "Промислові процеси" (в розумінні МГЕЗК) – 85,2–90,1%. Тобто впродовж 23 років відхилення від середнього значення не перевищувало у першому випадку 1,8%, а в другому – 2,5%. Саме викиди ПГ у цих секторах визначали динаміку загальних викидів ПГ в Україні (рис. 1).

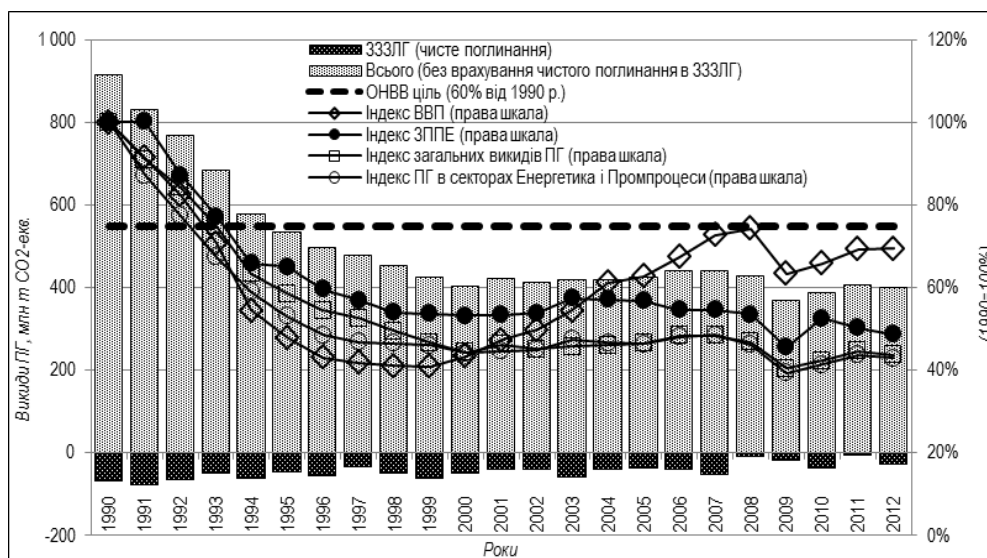


Рис. 1. Енергетика, економіка та зміна клімату

Джерело: складено автором.

Динаміка викидів ПГ в Україні повторює траєкторію загального постачання первинних енергоресурсів (ЗПІЕ). Упродовж 1990–2000 рр. темпи викидів ПГ були співставними з темпами падіння ВВП, проте після 2000 р. унаслідок зміни структурних пропорцій в економіці зростання ВВП уже не супроводжувалося відповідним зростанням викидів ПГ (рис. 1). Отже, стався "декаплінг" (від англ. decoupling), що означає здатність економіки до зростання без відповідного збільшення викидів ПГ та навантаження на навколишнє середовище.

Як видно з рис. 1, зобов'язання України, взяті в рамках Паризької угоди, виконувались з 1995 р., тобто впродовж 1995–2012 рр., і можна стверджувати, що і в 2013–2015 рр. викиди ПГ не перевищували 60% від рівня викидів ПГ у 1990 р.

У табл. 1 наведено показники вуглецемісткості ВВП України і деяких інших країн світу та їх об'єднань. Як видно з цієї таблиці, впродовж останніх десятиліть декаплінг відбувався в усіх країнах, а враховуючи останні тенденції щодо підвищення енергоефективності використання вуглецемістких енергоресурсів, енергозбереження та ін-

тенсивного розвитку відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), декаплінг в економіках країн тільки посилюватиметься. Крім того, до цього закликає й Паризька угода, згідно з якою усім Сторонам РКЗК ООН пропонується до 2020 р. подати свої стратегії низьковуглецевого розвитку на період до середини ХХІ ст.

Таблиця 1

**Показники ефективності екологічних викидів, кг CO<sub>2</sub>/дол. США (ПКС)**

| Країна/регіон      | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Світ               | 0,43 | 0,43 | 0,42 | 0,43 | 0,42 | 0,42 | 0,41 | 0,40 | 0,39 | 0,38 | 0,38 | 0,39 | 0,38 | 0,37 |
| ОЕСР               | 0,51 | 0,50 | 0,49 | 0,45 | 0,44 | 0,43 | 0,41 | 0,40 | 0,38 | 0,38 | 0,34 | 0,33 | 0,31 | 0,30 |
| Німеччина          | 0,32 | 0,32 | 0,31 | 0,32 | 0,31 | 0,30 | 0,29 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,25 | 0,25 | 0,26 |
| Франція            | 0,21 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,19 | 0,18 | 0,18 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Велика Британія    | 0,29 | 0,29 | 0,27 | 0,27 | 0,26 | 0,25 | 0,25 | 0,24 | 0,23 | 0,22 | 0,22 | 0,20 | 0,21 | 0,20 |
| США                | 0,49 | 0,49 | 0,47 | 0,46 | 0,45 | 0,44 | 0,42 | 0,42 | 0,40 | 0,39 | 0,40 | 0,38 | 0,36 | 0,35 |
| Японія             | 0,32 | 0,31 | 0,32 | 0,32 | 0,31 | 0,31 | 0,30 | 0,30 | 0,29 | 0,28 | 0,28 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| Бразилія           | 0,18 | 0,18 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,17 | 0,17 |
| Туреччина          | 0,32 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,29 | 0,28 | 0,29 | 0,30 | 0,30 | 0,31 | 0,29 | 0,29 | 0,30 | 0,27 |
| Китай              | 0,80 | 0,76 | 0,74 | 0,78 | 0,82 | 0,83 | 0,81 | 0,75 | 0,70 | 0,66 | 0,65 | 0,70 | 0,66 | 0,64 |
| Туркменістан       | 1,71 | 1,69 | 1,77 | 1,91 | 1,91 | 1,76 | 1,62 | 1,66 | 1,46 | 1,22 | 1,27 | 1,20 | 1,12 | 1,04 |
| Азербайджан        | 0,85 | 0,74 | 0,66 | 0,64 | 0,58 | 0,48 | 0,36 | 0,26 | 0,26 | 0,20 | 0,18 | 0,21 | 0,22 | 0,21 |
| Білорусь           | 0,80 | 0,75 | 0,71 | 0,67 | 0,64 | 0,59 | 0,56 | 0,50 | 0,48 | 0,45 | 0,45 | 0,41 | 0,41 | 0,41 |
| Польща             | 0,64 | 0,63 | 0,60 | 0,61 | 0,58 | 0,56 | 0,55 | 0,51 | 0,48 | 0,46 | 0,47 | 0,44 | 0,42 | 0,41 |
| Словаччина         | 0,53 | 0,52 | 0,49 | 0,47 | 0,43 | 0,42 | 0,38 | 0,33 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,29 | 0,27 | 0,27 |
| Угорщина           | 0,38 | 0,37 | 0,35 | 0,36 | 0,33 | 0,32 | 0,30 | 0,29 | 0,28 | 0,27 | 0,28 | 0,26 | 0,24 | 0,22 |
| Чехія              | 0,65 | 0,63 | 0,60 | 0,60 | 0,57 | 0,52 | 0,49 | 0,47 | 0,44 | 0,43 | 0,43 | 0,42 | 0,41 | 0,39 |
| Вишеградська група | 0,59 | 0,58 | 0,55 | 0,55 | 0,52 | 0,50 | 0,48 | 0,45 | 0,43 | 0,41 | 0,42 | 0,39 | 0,38 | 0,37 |
| Україна            | 1,40 | 1,29 | 1,24 | 1,25 | 1,03 | 0,96 | 0,92 | 0,87 | 0,82 | 0,81 | 0,83 | 0,83 | 0,81 | 0,77 |
| Росія              | 1,17 | 1,11 | 1,08 | 1,02 | 0,93 | 0,87 | 0,84 | 0,77 | 0,74 | 0,75 | 0,76 | 0,76 | 0,71 | 0,70 |

Джерело: складено автором за даними Міжнародного енергетичного агентства.

Враховуючи викладене вище, амбітність цілі в ОНВВ України видається сумнівною і це може стати перешкодою для залучення інвестицій з метою її реалізації.

**Справедливість цілі в ОНВВ України.** Як вірно зазначено в ОНВВ України, наша держава за роки незалежності зробила вагомий внесок у скорочення світових викидів ПГ – 10,2 млрд т. Це сталося в основному внаслідок зменшення ВВП, чисельності населення, соціальних стандартів життя. Крім того, зазначено, що тимчасова анексія Російською Федерацією Автономної Республіки Крим і м. Севастополь, а також антитерористична операція на території окремих районів Донецької і Луганської областей круто змінили хід розвитку України. Тому на момент розроблення ОНВВ України її як короткостроковий, так і довгостроковий майбутній розвиток не уявлявся визначеним і наша країна зобов'язалася переглянути свою національну ціль скорочення викидів ПГ після відновлення територіальної цілісності й суверенітету держави, ухвалення стратегій соціально-економічного розвитку на період після 2020 р.

Дійсно, необхідно усвідомлювати, що масштабність Паризької угоди виходить за межі виключно екологічної політики держави та передбачає проектування в економічній, соціальній та енергетичній сферах. Саме від перспективної моделі соціально-економічного розвитку України залежатиме інтенсивність використання енергетичних ресурсів, наявність фінансових ресурсів для впровадження інноваційних технологій, можливість та якість задоволення потреб населення та економіки в енергетичних послугах. У свою чергу структура та темпи зростання обсягів використання енергії визначатимуть рівень і динаміку викидів ПГ.



Беручи до уваги наведений ланцюжок взаємозалежностей, коли рівень викидів ПГ залежить від обсягів і структури енергозабезпечення країни, що, у свою чергу, залежить від соціально-економічного розвитку держави, суспільно узгодженим міг би вважатися рівень національно-визначених внесків, оцінений на базі відповідних чинних державних програмних документів – за прикладом, зокрема, Європейського Союзу.

На жаль, за часів незалежності України так і не було розроблено дієвої довгострокової стратегії соціально-економічного розвитку України. Представлений Міністерством економічного розвитку та торгівлі України у липні 2015 р. стратегічний документ "Шлях до процвітання: Базові принципи реформування економіки" [14] містить лише один кількісний економічний показник, який можна було б використати для довгострокового прогнозування викидів ПГ до 2030 р., – це показник ВВП (за паритетом купівельної спроможності) на душу населення. Його значення співпадає з аналогічним показником у Стратегії сталого розвитку "Україна – 2020" [15], однак строк його досягнення відрізняється на 10 років, але виглядає більш реалістичним. Інших стратегічних документів, які б установлювали кількісні або якісні показники соціально-економічного розвитку України на період до 2030 р., не існує.

У сфері енергетичної політики в Україні наразі діє затверджена в 2013 р. і морально застаріла Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Відповідно до указів Президента України (№ 448/2014 від 1 травня 2014 р. та № 298/2015 від 28 травня 2015 р.) передбачалося актуалізувати і до 15 липня 2015 р. затвердити нову редакцію Енергетичної стратегії, чого, на жаль, не було зроблено. З найбільш вагомих діючих стратегічних документів в енергетичній сфері на момент розроблення, прийняття і надсилання ОНВВ України до Секретаріату РКЗК ООН (30 вересня 2015 р.) існував лише Національний план дій з відновлювальної енергетики до 2020 р. Національний план дій з енергоефективності до 2020 р. був затверджений пізніше – 25 листопада 2015 р.

Таким чином, на момент розроблення і затвердження ОНВВ в Україні було відсутнє чітке консолідоване бачення щодо енергетичного майбутнього України в період 2021–2030 рр. і таким воно залишається і досі. Відповідно у наведеному вище ланцюжку взаємозалежностей були відсутні основні складові, тобто узгоджені на державному рівні цільові параметри економічного та енергетичного розвитку, які слугують основою для підготовки якісного та обґрунтованого ОНВВ України.

На обґрунтування справедливості цілі для ОНВВ України також впливала інформація щодо ОНВВ інших країн. Так, наприклад, Китай подав свої ОНВВ з нечітко визначеними цілями щодо скорочення викидів ПГ і, за нашими оцінками, цілі Китаю дозволяють йому збільшити викиди ПГ з 10,7 в 2012 р. до 16,4 млрд т CO<sub>2</sub>-екв. у 2030 р., тобто на 5,7 млрд т CO<sub>2</sub>-екв. Інший приклад – Туреччина, яка заявила про ціль у 21% від рівня базового сценарію, при її виконанні може збільшити свої викиди більш як удвічі порівняно з 2012 р. – на 0,5 млрд т CO<sub>2</sub>-екв. Росія також може збільшити свої викиди ПГ на 0,7–0,5 млрд т CO<sub>2</sub>-екв. Україна ж може збільшити свої викиди ПГ відносно 2012 р. максимум на 0,164 млрд т CO<sub>2</sub>-екв. Крім того, цілі в ОНВВ Індії, Індонезії, Мексики, Чилі, ПАР, Таїланду, Казахстану, В'єтнаму, Туркменістану, Молдови, Грузії, Білорусі, Киргизстану, Азербайджану, Чорногорії, Боснії та Герцеговини, Алжиру, Сербії, Мексики та ін. дозволяють цим країнам збільшувати викиди ПГ відносно 2012 р.

За попередніми оцінками американської неприбуткової організації Climate Interactive [16], у разі здійснення Business As Usual (BAU) сценарію, що не передбачає запровадження будь-якої нової (додаткової) політики чи заходів скорочення викидів ПГ, глобальна середня температура може зрости на 4,5°C порівняно з доіндустріальним рівнем. Існуючі цілі в поданих ОНВВ країн можуть дозволити стримати її на рівні 3,5°C, що є недостатнім для досягнення мети Паризької угоди (рис. 2).

Беручи до уваги вагомий внесок України у скорочення світових викидів ПГ – хоч і за рахунок суттєвого погіршення соціально-економічних показників, аналіз цілей ОНВВ великих країн – емітентів ПГ, відсутність чіткого консолідованого бачення щодо соціально-економічного та енергетичного майбутнього України в період 2021–2030 рр., а також те, що наша країна зобов'язалася переглянути свою національну ціль скорочення викидів ПГ після відновлення територіальної цілісності й суверенітету держави, можна стверджувати, що принцип справедливості Україною великою мірою був збережений. Однак він обов'язково має бути підтверджений до початку вступу в дію кліматичних зобов'язань після 2020 р.

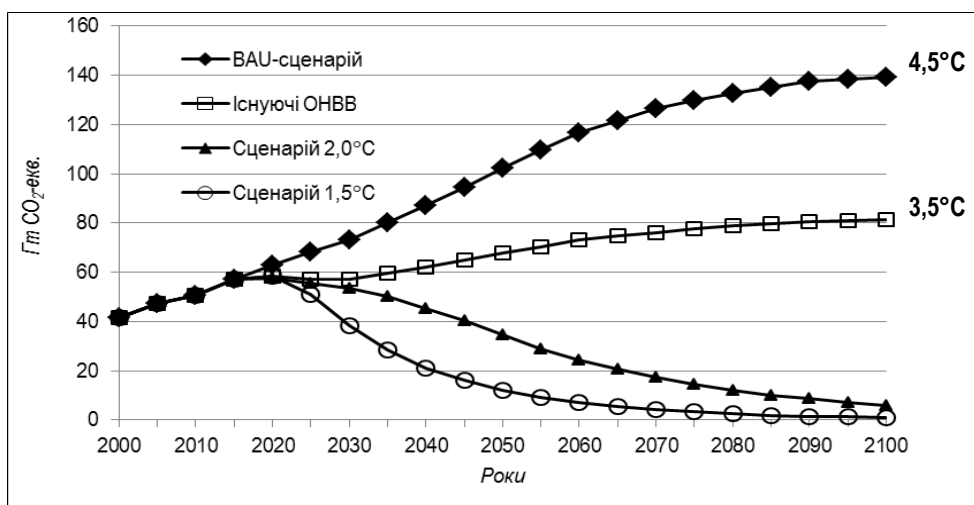


Рис. 2. Світові викиди парникових газів, Гт CO<sub>2</sub>-екв.

Джерело: Scoreboard Science and Data [Електронний ресурс] // Climate Interactive. – Доступний з : <https://www.climateinteractive.org/tools/scoreboard/scoreboard-science-and-data/>

**Потенціал та можливості для скорочення (ненарощування) викидів ПГ до 2030 р.** Як зазначалося вище, на момент розроблення і затвердження ОНВВ в Україні не було визначено принаймні основні цільові параметри економічного та енергетичного розвитку на 2021–2030 рр., які мали б стати основою для підготовки якісного та обґрунтованого ОНВВ України.

У таких умовах науковцями ІЕП НАНУ разом із міжнародними експертами у галузі економіко-математичного моделювання та прогнозування в рамках проекту USAID "Муніципальна енергетична реформа в Україні", а також за сприяння фахівців центральних органів виконавчої влади були проведені власні дослідження щодо соціально-економічного розвитку, шляхів енергозабезпечення та оцінки викидів ПГ в Україні до 2030 р. і подальшу перспективу[9].

Такі дослідження дали можливість оцінити шляхи запровадження низьковуглецевого розвитку економіки України, які забезпечуватимуть зростання економіки та добробуту населення при незначному зростанні споживання енергоресурсів і, відповідно, незначному зростанні (а бажано й скороченні) викидів ПГ.

Для секторів "Енергетика" та "Промислові процеси" (в розумінні МГЕЗК) аналіз проводився з використанням розробленого в ІЕП НАНУ та апробованого в численних вітчизняних та міжнародних проєктах прикладного модельного інструментарію – економіко-математичної моделі TIMES-Україна [17], методологія якої є загально-визнаною у світі та відповідає методичним рекомендаціям секретаріату РКЗК ООН і моделі загальної рівноваги економіки України з розширеним енергетичним блоком для оцінки соціально-економічних наслідків запровадження шляхів низьковуглецево-



## Методи і моделі прогнозування

го розвитку [18–20]. Крім того, фахівцями ІЕП НАНУ з використанням електронних таблиць Microsoft Excel були спрогнозовані викиди ПГ у секторах "Сільське господарство" та "Відходи" (в розумінні МГЕЗК) і оцінено потенціал їх скорочення до 2030 р. та подальшу перспективу.

Дослідження проводилися за трьома макроекономічними сценаріями (інерційний, базовий, інвестиційно-активний), що до певної міри відрізнялися цільовим випереджаючим розвитком окремих секторів економіки (традиційними енергомісткими галузями промисловості або сферою послуг), проте основною відмінністю виступали темпи економічного зростання. На основі цих сценаріїв були спрогнозовані викиди ПГ за трьома ВАУ-сценаріями (не передбачають запровадження будь-якої нової (додаткової) політики чи заходів скорочення викидів ПГ). Оскільки інерційний сценарій розвитку передбачає збереження закладених тенденцій у 2014–2015 рр. в економіці України та не містить суттєвих змін у швидкості та глибині трансформаційних процесів, було прийнято, що він не відповідає стратегічним цілям України і його недоцільно враховувати при формуванні ОНВВ України. В табл. 2 наведено динаміку викидів ПГ за різними макроекономічними сценаріями розвитку, яка ймовірно могла б спостерігатися за інерційної політики розвитку держави.

Таблиця 2

### Викиди ПГ за різними макроекономічними сценаріями розвитку в рамках ВАУ сценаріїв<sup>2</sup>

| Роки | ВАУ-сценарії   |            |  |            |
|------|--|------------|--|------------|
|      | базовий макроекономічний сценарій, млн т CO <sub>2</sub> -екв. | % від 1990 | інвестиційно-активний макроекономічний сценарій, млн т CO <sub>2</sub> -екв. | % від 1990 |
| 2012 | 402,5  | 42,6       | 402,5  | 42,6       |
| 2020 | 361,8  | 38,3       | 364,4  | 38,6       |
| 2030 | 450,4  | 47,7       | 505,0  | 53,5       |

Джерело: складено автором.

Дані табл. 2 показують, що за умов ВАУ-сценарію і припущень інвестиційно-активного макроекономічного сценарію розвитку викиди ПГ у 2030 р. становитимуть 505 млн т CO<sub>2</sub>-екв., тобто 53,5% порівняно з 1990 р., а при базовому макроекономічному сценарієві – близько 450 млн т CO<sub>2</sub>-екв., або 47,7% від рівня викидів ПГ у 1990 р. Тобто, навіть не запроваджуючи будь-яку нову (додаткову) політику чи заходи зі скорочення викидів ПГ, Україна здатна виконати свої зобов'язання в рамках Паризької угоди, що значно посилює сумніви щодо амбітності цілі України в ОНВВ.

Після розрахунку викидів ПГ за ВАУ-сценаріями, було проведено дослідження з оцінки потенціалу скорочення викидів ПГ за широким набором сценаріїв, які включали в себе різні комбінації тих чи інших припущень, що зазначені в табл. 3.

Результати моделювання та прогнозування показали, що без цільової політики підвищення енергоефективності та використання ВДЕ у секторах "Енергетика" та "Промислові процеси" викиди ПГ у 2030 р. становитимуть від 42,1 до 52,5% від рівня викидів ПГ у 1990 р. залежно від сценаріїв макроекономічного розвитку, а у разі досягнення зазначених у табл. 2 цілей, вони можуть скоротитися до 36–40% відповідно. При цьому обсяги інвестицій для досягнення такого скорочення оцінюються у 75,7 млрд євро до 2030 р. У разі створення дієвого ринку квот на викиди ПГ, на якому сформуються високі або принаймні середні ціни на товар та/або будуть суттєво підвищені податки на викиди ПГ, реальним може бути скорочення викидів ПГ в Україні до рівня 30–35% від 1990 р. (рис. 3).

<sup>2</sup> Включає сектори: "Енергетика", "Промислові процеси", "Сільське господарство" та "Відходи".

Таблиця 3

Умови сценаріїв для дослідження потенціалу скорочення викидів ПГ

| Сценарій                          | Умови   | Опис  |
|-----------------------------------|---------|---|
| Попит на енергоресурси            | Низький | Зростання ВВП на 15% до 2030 р. порівняно з 2012 р.   |
|                                   | Базовий | Зростання ВВП на 32% до 2030 р. порівняно з 2012 р.   |
|                                   | Високий | Зростання ВВП на 64% до 2030 р. порівняно з 2012 р.   |
| Енерго-ефективність               | Немає   | Впровадження енергоефективних заходів на поточному рівні  |
|                                   | Заходи  | Стимулювання реалізації економічно привабливих енергоефективних заходів                                     |
|                                   | Ціль    | Встановлення цільових показників енергоефективності на рівні 9% у 2020 р. та 18% у 2030 р.                  |
| ВДЕ                               | Немає   | Впровадження ВДЕ-технологій на поточному рівні  |
|                                   | Заходи  | Стимулювання впровадження економічно привабливих ВДЕ-технологій   |
|                                   | Ціль    | Встановлення індикативних цілей ВДЕ у валовому кінцевому споживанні на рівні 11% у 2020 р. та 18% у 2030 р. |
| Сланцевий газ                     | Немає   | Видобуток сланцевого (нетрадиційного) газу не проводиться   |
|                                   | Є       | Видобуток традиційного та нетрадиційного газу забезпечуватиме внутрішній попит у 2035 р.                    |
| Податки (ціни) на CO <sub>2</sub> | Немає   | Податки на викиди CO <sub>2</sub> не встановлюються   |
|                                   | Низькі  | Встановлення податку (ціни) на викиди CO <sub>2</sub> на рівні 5/6/10 євро/ту 2020/2030/2050 рр.            |
|                                   | Середні | Встановлення податку (ціни) на викиди CO <sub>2</sub> на рівні 10/15/25 євро/ту 2020/2030/2050 рр.          |
|                                   | Високі  | Встановлення податку (ціни) на викиди CO <sub>2</sub> на рівні 25/30/50 євро/ту 2020/2030/2050 рр.          |

Джерело: складено автором.

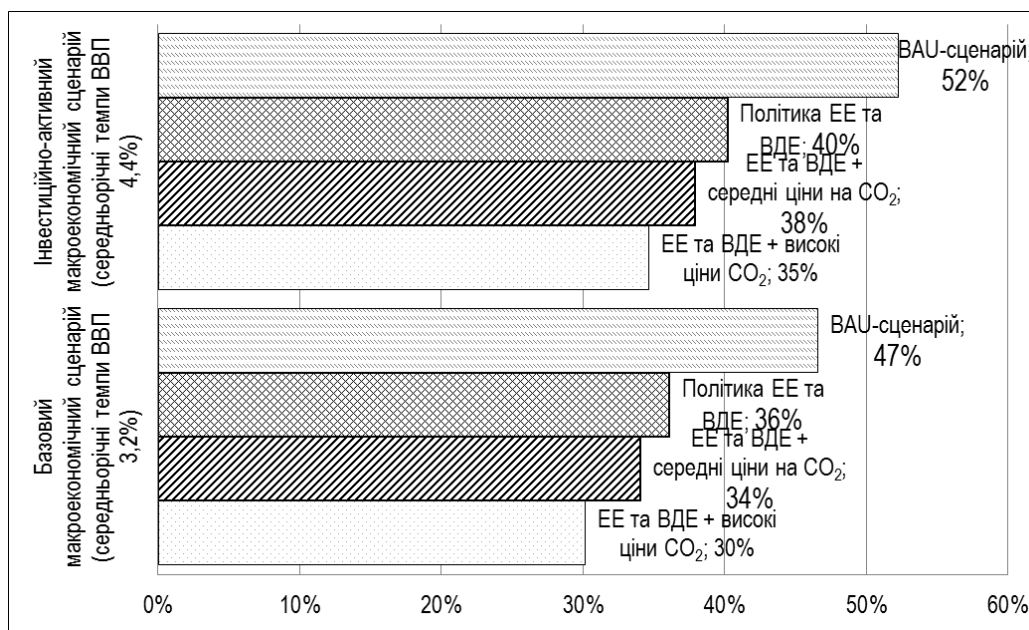


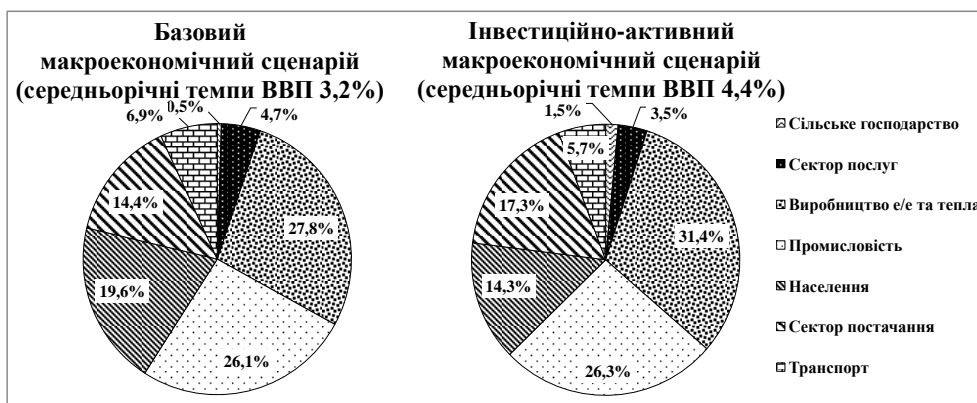
Рис. 3. Скорочення викидів ПГ в секторах "Енергетика" та "Промислові процеси" у 2030 р. відносно 1990 р.

Джерело: складено автором.



На рис. 4 показано потенційний вклад різних секторів економіки та населення у скорочення викидів ПГ при видобутку, використанні, транспортуванні, перетворенні, споживанні тощо енергетичних ресурсів, а також від функціонування промислових процесів у розумінні МГЕЗК.

Згідно з отриманими модельними оцінками найбільшого скорочення викидів ПГ можна досягти при виробництві електроенергії (e/e) та тепла (27,8–31,4%), у промисловості (26,1–26,3%), в домогосподарствах (14,3–20,4%) та в секторі постачання первинних енергоресурсів (14,4–19,6%). Заходи зі скорочення викидів ПГ на транспорті можуть дозволити зробити вклад у загальне скорочення викидів ПГ на рівні 6–7%. У разі розвитку сфери послуг (адміністративні будинки та інші нежитлові приміщення) та сільського господарства, що передбачають обидва макроекономічні сценарії (відрізняються лише темпами їх зростання), їхній внесок у загальне скорочення викидів ПГ також очікується, однак порівняно з іншими секторами незначний.



**Рис. 4. Структура скорочення викидів ПГ у секторах "Енергетика" та "Промислові процеси" (в розумінні МГЕЗК)**

Джерело: складено автором.

Викиди ПГ у секторі "Сільське господарство" у 2030 р. можуть зрости майже на 36% відносно 2012 р. – до 48,9 млн т CO<sub>2</sub>-екв. У разі високих темпів економічного зростання обсяги викидів ПГ у 2030 р. перебуватимуть на рівні 54,2 млн т CO<sub>2</sub>-екв., або 52,3% відносно 1990 р. При впровадженні заходів зі скорочення викидів ПГ останні до 2030 р. можуть знизитися на чверть і, залежно від сценарію макроекономічного розвитку, становити 30,6–39,2% від рівня 1990 р. Вартість такого скорочення оцінюється у 6,5–10 млрд євро.

У 2012 р. рівень викидів ПГ у секторі "Відходи" становив 11,4 млн т CO<sub>2</sub>-екв., або 107,7% від рівня 1990 р. За прогнозними оцінками, викиди ПГ за ВАУ-сценаріями, залежно від макроекономічного сценарію, у 2030 р. становитимуть від 12,6 до 16,8 млн т CO<sub>2</sub>-екв., або на 20–60% більше, ніж у 1990 р. У разі застосування заходів з їх скорочення вони можуть знизитися на 68% до 2030 р. З огляду на це рівень викидів ПГ у 2030 р. становитиме від 4,0 до 5,4 млн т CO<sub>2</sub>-екв., або 38,4–51,1% від відповідного рівня викидів ПГ у 1990 р. Витрати на реалізацію таких заходів у секторі "Відходи" оцінюються у діапазоні від 1,8 до 6,7 млрд євро.

### Висновки

Паризька угода стала знаковим рішенням, яке суттєво вплине на розвиток як світової економіки, так і економік окремих країн, а особливо на методи (технології) та обсяги використання вуглецевістких енергоресурсів. У першу чергу трансформацій

щодо декарбонації зазнає сектор виробництва електроенергії та тепла (відновлювальна енергетика витіснить традиційну), а також промисловість (широке використання робототехніки, технологій, що використовують електроенергію для виробництва продукції) та транспорт (поступова відмова від нафтопродуктів на користь електроенергії, водню, біопалива тощо). Також приватний житловий сектор рухатиметься в напрямі власного самозабезпечення енергією завдяки більш широкому використанню ВДЕ та технологій акумулювання енергії.

Враховуючи надзвичайно високий ступінь зношування вітчизняної інфраструктури, зокрема енергетичної, і надзвичайно високий рівень енерго- та вуглецемісткості економіки через моральну застарілість технологій видобутку, постачання, трансформації, використання та споживання енергоресурсів, мізерне використання ВДЕ тощо, Україні варто використати великі можливості Паризької угоди (фінансові, технологічні, інтелектуальні тощо), щоб не тільки модернізувати свою економіку, але й стати на шлях низьковуглецевого розвитку. Адже угода має на меті мобілізувати до 2025 р. мінімум 100 млрд дол. США на рік.

Для цього варто переглянути свої зобов'язання в Паризькій угоді, оскільки, як показав аналіз у цій статті, амбітність цілі в ОНВВ України є сумнівною, хоча наразі, можливо, й справедливою. При цьому Україна зберігає значний потенціал для скорочення викидів ПГ до 35–40% від рівня 1990 р. у 2030 р. Але недостатня обґрунтованість зобов'язань у рамках Паризької угоди може стати перешкодою для залучення надзвичайно необхідних інвестицій.

Звичайно, реалізація такого потенціалу потребуватиме значної активізації процесів розширеного інтенсивного економічного відтворення, зокрема, суттєвого підвищення енергоефективності та енергозбереження, значної інтенсифікації використання ВДЕ, розвитку інноваційного виробництва та збільшення частки такої продукції на внутрішньому ринку, тим самим забезпечуючи синергетичний розвиток економіки та енергетики. Проте вона сприятиме прискоренню економічного зростання, створенню нових робочих місць, розвитку вітчизняних інноваційних технологій, підвищенню конкурентоспроможності вітчизняної економіки, рівня економічної та енергетичної безпеки, попереджатиме негативний вплив від коливання світових цін на енергетичні ресурси тощо.

Хоча реалізація політики низьковуглецевого розвитку об'єктивно потребуватиме залучення в економіку України значних інвестиційних ресурсів (від 75 до 100 млрд євро до 2030 р.), третину яких (без урахування витрат на реалізацію заходів зі скорочення викидів ПГ на приватному транспорті) необхідно залучити до житлового сектора, тим не менше такі інвестиції є економічно обґрунтованими. Термін їх окупності може становити від одного до декількох десятиліть, однак якщо найближчим часом буде запроваджено стратегію низьковуглецевого розвитку до 2050 р., то це викличе інтерес у інвесторів.

Очевидно, що особлива увага має бути приділена роботі із суспільством, оскільки саме воно може стати як каталізатором, так і інгібітором процесів боротьби зі змінами клімату, зокрема, скорочення викидів ПГ через зростання вартості енергетичних ресурсів та послуг, збільшення інвестиційної складової, інтенсифікацію використання ВДЕ тощо.

Справді, за поточної соціально-політичної ситуації в країні питання швидкої мобілізації зазначених інвестиційних ресурсів для цільового скорочення викидів ПГ є дискусійним, насамперед через об'єктивну пріоритетність завдань з відновлення територіальної цілісності країни, відбудови зруйнованих районів Донбасу та підвищення соціальних стандартів життя населення. Однак у середньостроковій перспективі його досягнення видається цілком реальним.



**Список використаних джерел**

1. Climate Change 2013: The Physical Science Basis [Електронний ресурс] // Intergovernmental Panel on Climate Change. – Доступний з : [http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1A\\_R5\\_ALL\\_FINAL.pdf](http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1A_R5_ALL_FINAL.pdf)
2. Закон України "Про ратифікацію Рамкової конвенції ООН про зміну клімату" від 29.10.1996 № 435/96-ВР // Відомості Верховної Ради України. – 1996. – № 50. – 277 с.
3. Принятие Парижского соглашения // Рамкова конвенція ООН про зміну клімату. – Доступний з : <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/rus/109r01r.pdf>
4. Закон України "Про ратифікацію Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату" від 4.02.2004 № 1430-IV [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1430-15>
5. Очікуваний національно-визначений внесок (ОНВВ) України до нової глобальної кліматичної угоди [Електронний ресурс] / Міністерство екології та природних ресурсів України. – Доступний з : [http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/INDC\\_Ukraine.docx](http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/INDC_Ukraine.docx)
6. Розпорядження КМУ від 16 вересня 2015 р. № 980-р Про схвалення Очікуваного національно визначеного внеску України до проекту нової глобальної кліматичної угоди [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Доступний з : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/980-2015-%D1%80>
7. Дячук О.А. Прогнозування та оцінка викидів парникових газів прямої дії з використанням моделі "TIMES-Україна" / О.А.Дячук // Економіка і прогнозування. – 2013. – № 2. – С. 116–127.
8. Дячук О.А. Стан та перспективи виконання міжнародних зобов'язань України в рамках Кіотського протоколу / О.А.Дячук // Економіка і прогнозування. – 2013. – № 4. – С. 79–90.
9. Прогнозування викидів парникових газів в Україні до 2030 р. та подальшу перспективу [Електронний ресурс] / Агентство США з міжнародного розвитку (USAID) ; Державна установа "Інститут економіки та прогнозування НАН України". – 2015. – 91 с. – Доступний з : [http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/USAID\\_MERP.docx](http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/USAID_MERP.docx)
10. Очікуваний національно-визначений внесок (ОНВВ) України до нової глобальної кліматичної угоди: Аналітичні матеріали "Україна – 2030: політика розвитку і клімат" [Електронний ресурс]. – К. : ПРООН в Україні, 2015. – 402 с. – Доступний з : [http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/INDC\\_Analytical\\_UNDP.docx](http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/INDC_Analytical_UNDP.docx)
11. Аналітичні матеріали, підготовлені в рамках проекту ClimaEast – Очікуваний національно-визначений внесок (ОНВВ) України до нової глобальної кліматичної угоди [Електронний ресурс]. – Доступний з : [http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/INDC\\_IP\\_LULUCF.rar](http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/INDC_IP_LULUCF.rar)
12. Таблиці загального формату звітності до Національного кадастру антропогенних викидів з джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990–2012 рр. [Електронний ресурс] // Рамкова конвенція ООН про зміну клімату. – Доступний з : [http://unfccc.int/files/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/application/zip/ukr-2014-crf-01nov.zip](http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/application/zip/ukr-2014-crf-01nov.zip)
13. Національний кадастр антропогенних викидів з джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990–2012 рр. [Електронний ресурс] // Рамкова конвенція ООН про зміну клімату. – Доступний з : [http://unfccc.int/files/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/application/zip/ukr-2014-nir-15apr.zip](http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/application/zip/ukr-2014-nir-15apr.zip)
14. Шлях до процвітання: Базові принципи реформування економіки [Електронний ресурс] / Міністерство економічного розвитку та торгівлі України. – 2015. – Доступний з : <http://www.me.gov.ua/Documents/Download?id=c04ffed8-823f-47e7-97fb-07c7eb0cd4e9>
15. Указ Президента України "Про Стратегію сталого розвитку "Україна - 2020" від 12 січня 2015 р. № 5/2015 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>
16. Scoreboard Science and Data [Електронний ресурс] // Climate Interactive. – Доступний з : <https://www.climateinteractive.org/tools/scoreboard/scoreboard-science-and-data/>
17. Подолець Р.З. Стратегічне планування у паливно-енергетичному комплексі на базі моделі "TIMES-Україна": наук. доп. / Р.З.Подолець, О.А. Дячук ; НАН України; Ін-т екон. та прогнозув. – К., 2011. – 150 с.
18. Чепелев М.Г. Економетрична оцінка еластичностей заміщення між працею і капіталом в обчислюваній моделі загальної рівноваги України // М.Г. Чепелев // Економіка і прогнозування. – 2015. – № 2. – С. 33–46.
19. Чепелев М.Г. Моделювання та оцінка економічних наслідків зміни тарифної політики в електроенергетиці України / М.Г. Чепелев // Економіка і прогнозування. – 2014. – № 1. – С. 121–138.



20. Подолець Р.З. Інтегрований підхід до моделювання розвитку енергетичної системи України / Подолець Р.З., Дячук О.А., Чепелев М.Г. // Економічна кібернетика / Донецький національний університет. – 2014. — № 1–3(85–87). – С. 37–49.

*Надійшла до редакції 03.02.2016 р.*

*Дячук А.А., канд. техн. наук  
старший науковий співробітник Інституту економіки і прогнозування НАН України*

#### **ВКЛАД УКРАЇНИ В НОВЕ ГЛОБАЛЬНЕ КЛІМАТИЧЕСЬКЕ СОГЛАШЕННЯ**

Показано, що участь України в новому глобальному кліматическому соглашенні (Парижському соглашенні) передбачає для неї більші потенціальні можливості. Вони можуть бути використані для модернізації економіки і підвищення благосостояння населення, а також сприяти впровадженню стратегії низькоуглеродного розвитку України. Обосновано, що цілі, визначені в Очікуваному національно-визначеному внеску (ОНОВ) України в новому глобальному кліматическому соглашенні, недостатньо амбіційні, хоча, можливо, в наші часи вони справедливі. Втім, маючи значительний потенціал для скорочення викидів парникових газів, Україна може досягти визначених ОНОВ цілей з мінімальними зусиллями. Тому цілі обов'язково повинні бути переглянуті до 2021 г. або раніше, коли Парижське соглашення вступить в силу. Недостатня обґрунтованість зобов'язань може стати перешкодою для залучення столь необхідних інвестицій в проекти по реалізації політики низькоуглеродного розвитку України.

**Ключевые слова:** *изменение климата, новое глобальное климатическое соглашение, Парижское соглашение, ожидаемые национально-определенные взносы, низкоуглеродное развитие, выбросы парниковых газов, декарбонизация, прогнозирование, модель TIMES-Украина.*

*Oleksandr Diachuk, PhD in Engineering,  
Institute for Economics and Forecasting, NAS of Ukraine*

#### **UKRAINE'S CONTRIBUTION TO THE NEW GLOBAL AGREEMENT ON CLIMATE CHANGE**

The article shows that Ukraine's participation in the new global climate agreement (Paris Agreement) has a great potential for the country, including financial, technological, intellectual and other benefits. The reason is that the agreement is aimed at raising, by 2025, at least 100 bn USD, from which Ukraine can benefit to modernize the economy, increase welfare and take the path of low-emission development. This path provides a permanent growth capability for the economy without an increase in greenhouse gas (GHG) emissions and impact on the environment, which is referred to as "decoupling".

Before the adoption of the Paris Agreement, Ukraine, like other countries, submitted its Intended Nationally Determined Contributions (INDC), which stipulates the goal of not exceeding, 60% of country's 1990 level of GHG emissions in 2030. The article proves that such a goal is not enough ambitious, because Ukraine can reach it with a minimal effort. Ukraine has a great potential to reduce GHG emissions to 35-40% of 1990 level by 2030, although for its implementation, considerable investments are needed (from 75 to 100 bn EUR by 2030). Insufficient justification of the commitments (targets) may become an obstacle to attracting enough investments. Therefore, Ukraine should reconsider its commitments under the Paris Agreement before it enters into force.

At the same time, it should be noted that Ukraine to a great extent accounted for the principle of fairness in defining its INDC targets (at least at this stage), because, since 1990, country has made a significant contribution to reducing global GHG emissions, although it was accompanied by significant GDP and output decline. In addition, analysis of the INDC objectives of the large GHG emitters shows that their commitments allow them to significantly increase global emissions.

**Keywords:** *climate change, a new global climate treaty, Paris Agreement, Intended Nationally Determined Contributions, low-emission development, greenhouse gas emissions, decoupling, forecasting, TIMES-Ukraine model.*



**References**

1. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Intergovernmental Panel on Climate Change. – Retrieved from: [http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5\\_ALL\\_FINAL.pdf](http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_ALL_FINAL.pdf) [in English].
2. The Law of Ukraine "On ratification of the UN Framework Convention on Climate Change" from 29.10.1996 number 435/96-VR (1996). *Supreme Council of Ukraine*, 50, 277 [in Ukrainian].
3. Adoption of the Paris Agreement. The Framework Convention UN on Climate Change. Retrieved from: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/rus/109r01r.pdf> [in Russian].
4. The Law of Ukraine "On ratification of the Kyoto Protocol to the UN Framework Convention on Climate Change" from 4.02.2004 №1430-IV. – Retrieved from: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1430-15> [in Ukrainian].
5. Expected national defined contribution (ENDC) of Ukraine to a new global climate agreement. Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine. – Retrieved from: [http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/INDC\\_Ukraine.docx](http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/INDC_Ukraine.docx) [in Ukrainian].
6. The Order of The Cabinet of Ministers of Ukraine of 16 September 2015 p. № 980 "On the approval of certain national Expected contribution of Ukraine to draft a new global climate agreement". Retrieved from: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/980-2015-%D1%80> [in Ukrainian].
7. Diachuk, O. (2013). Prediction and assessment of greenhouse gas emissions using direct action model TIMES-Ukraine. *Economics and Forecasting*, 2, 116–127 [in Ukrainian].
8. Diachuk, O. (2013). Status and prospects of Ukraine's international commitments under the Kyoto Protocol. *Economics and Forecasting*, 4, 79–90 [in Ukrainian].
9. Prediction of greenhouse gases in Ukraine for 2030 and beyond (2015). US Agency for International Development (USAID), State Institution Institute of Economics and Forecasting of NAS of Ukraine [in Ukrainian].
10. Expected national defined contribution (ENDC) Ukraine to a new global climate agreement. Analytical materials "Ukraine – 2030: Policy Development and Climate" (2015). Kyiv: Ukraine UNDP. – Retrieved from: [http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/INDC\\_Analytical\\_UNDP.docx](http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/INDC_Analytical_UNDP.docx) [in Ukrainian].
11. Analysis prepared by the project Clima East – Expected the national defined contribution (ENDC) Ukraine to a new global climate agreement. Retrieved from: [http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/INDC\\_IP\\_LULUCF.rar](http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/INDC_IP_LULUCF.rar) [in Ukrainian].
12. The table of general format of reports to the National Inventory of anthropogenic emissions by sources and removals by sinks of greenhouse gases in Ukraine for 1990–2012 years. United Nations Framework Convention on Climate Change. Retrieved from: [http://unfccc.int/files/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/application/zip/ukr-2014-crf-01nov.zip](http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/application/zip/ukr-2014-crf-01nov.zip) [in Ukrainian].
13. National inventory of anthropogenic emissions by sources and removals by sinks of greenhouse gases in Ukraine for 1990–2012 years. United Nations Framework Convention on Climate Change. Retrieved from: [http://unfccc.int/files/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/application/zip/ukr-2014-nir-15apr.zip](http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/application/zip/ukr-2014-nir-15apr.zip) [in Ukrainian].
14. The Path to Prosperity: The basic principles of reforming the economy (2015). Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine. Retrieved from: <http://www.me.gov.ua/Documents/Download?id=c04ffed8-823f-47e7-97fb-07c7eb0cd4e9> [in Ukrainian].
15. Order of the President of Ukraine "On the Strategy for Sustainable Development Ukraine , 2020", January 12, 2015, № 5/2015. – Retrieved from: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/5/2015> [in Ukrainian].
16. Scoreboard Science and Data. Climate Interactive. Retrieved from: <https://www.climateinteractive.org/tools/scoreboard/scoreboard-science-and-data> [in English].
17. Podolets, R, Diachuk, O. (2011). Strategic planning in the energy sector based models "TIMES-Ukraine". Kyiv: NAS of Ukraine; Institute for Economics and Forecasting [in Ukrainian].
18. Chepeliev, M. (2015) Econometric estimation of capital-labor substitution elasticities for Ukrainian CGE model. *Economy and Forecasting*, 2, 33–46 [in Ukrainian].
19. Chepeliev, M. (2014). Modeling and evaluation of economic consequences of changes in the electricity tariff policy of Ukraine. *Economics and Forecasting*, 1, 121–138 [in Ukrainian].
20. Podolets, R., Dyachuk, O., Chepeliev, M. (2014). An integrated approach to modeling of energy system of Ukraine. *Economic Cybernetics* (Donetsk National University), 1–3(85–87), 37–49 [in Ukrainian].