

## **Ринок: прогноз і кон'юнктура**

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

### **ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОЦІНКА ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ПРЯМОЇ ДІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛІ "TIMES-УКРАЇНА"**

*Представлено розрахунки прогнозних обсягів викидів парникових газів прямої дії (ПГ) в Україні до 2020 р. та подальшу перспективу до 2050 р. з використанням оптимізаційної економіко-математичної моделі "TIMES-Україна". Результати прогнозування показують, що обсяги викидів ПГ у 2020 р. не перевищуватимуть і половини викидів 1990 р., що відповідає зобов'язанням України, взятим у рамках дії другого періоду Кіотського протоколу. Однак досягнення можливої цілі України в 2050 р. не перевищити рівень 50% від 1990 р. вимагатиме запровадження дієвих економічних інструментів для стимулювання технологічної модернізації і запровадження низьковуглецевої моделі економіки України. У статті запропоновано механізми скорочення викидів парникових газів із забезпеченням економічного зростання України<sup>1</sup>.*

*Ключові слова: енергетична система України, модель "TIMES-Україна", викиди парникових газів, енергозабезпечення, моделювання, прогнозування.*

Початок третього тисячоліття характеризується бурхливими темпами загальнолюдського прогресу, що позначається на природному стані довкілля. Негативні наслідки виявляються насамперед у надмірному забрудненні навколишнього середовища та інтенсивній його деградації. Критичних розмірів набрало надлишкове забруднення поверхневих і підземних вод, повітря, збільшується ерозія ґрунту, нагромадження шкідливих, у тому числі й високотоксичних, відходів. Глобальні процеси зміни клімату та забруднення навколишнього середовища тісно пов'язані між собою.

Україна входить до переліку країн, які підписали та ратифікували Рамкову конвенцію ООН про зміну клімату [1] та Кіотський протокол до неї [2] 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.

Слід зазначити, що протягом першого періоду дії Кіотський протокол не зобов'язував Україну до реального скорочення викидів ПГ, оскільки він передбачав, що до 2012 р. Україна не перевищить рівень викидів ПГ 1990-го р. У 2004 р., коли Україна його ратифікувала, рівень викидів ПГ становив при-

<sup>1</sup> Публікацію підготовлено за виконання НДР "Імплементація стратегічного планування в енергетиці в систему державного управління соціально-економічним розвитком", № держреєстрації 0112U004433.



близно 45% від рівня 1990 р., а у 2010 р., згідно з даними проекту Національного кадастру викидів парникових газів за 1990–2010 [3] фактичні обсяги викидів ПГ України становили ще менше – близько 41%. Хоча наша країна у 2010 р. займала 23 місце серед країн світу за рівнем викидів ПГ, цей показник на одиницю ВВП є одним з найвищих у світі [4]. В 2012 р., враховуючи попередні дані Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, можна очікувати на приблизно такі ж показники викидів ПГ, як у 2010 р.

У рамках нової угоди 18-ої Конференції сторін Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (26 листопада – 7 грудня 2012 р), затвердженої у м. Доха (Катар), було прийнято пакет рішень під назвою Doha Climate Gateway [5]. Крім поправки щодо другого періоду зобов'язань Кіотського протоколу, він включає ряд фінансових документів, звіт про перший рік роботи над новою глобальною угодою, а також рішення щодо створення Адаптаційного фонду для компенсації збитків і втрат, викликаних небезпечними наслідками зміни клімату в країнах, що розвиваються. Робота над новою угодою продовжуватиметься три наступні роки. Країни – учасниці Кіотського протоколу більшістю голосів ухвалили поправку до угоди стосовно другого періоду його роботи, який діятиме у 2013–2020 рр.

Україна подала розрахункове значення цільового показника з кількісного обмеження та скорочення викидів парникових газів (QELRC) на другий період зобов'язань за Кіотським протоколом. Зокрема, він становить 76% (середнє скорочення викидів для восьмирічного періоду дії зобов'язань, 24% відносно рівня викидів 1990 р.), але скорочення викидів ПГ до 2020 р. має становити 20% від рівня 1990 р. [6]. Крім того, Україна зможе перенести невикористані в 2008–2012 рр. одиниці встановленої кількості (ОВК) викидів у 2,7 млрд т на другий період зобов'язань. Зазначена позиція України ґрунтується, зокрема, на необхідності використання надлишкових квот для виконання наших зобов'язань у другому періоді та забезпечення реалізації своєї довгострокової політики щодо скорочення викидів парникових газів на 50% до 2050 р. порівняно з 1990 р.

Україна намагається проводити політику та заходи, спрямовані на запобігання антропогенних змін клімату і зниження впливу на кліматичну систему, в комплексі з вирішенням таких завдань, як підвищення загальної ефективності економіки, охорона навколишнього середовища та охорона здоров'я населення.

У доповіді "Цілі розвитку тисячоліття. Україна – 2010" [7], яка підготовлена в рамках функціонування програми розвитку ООН в Україні, серед семи цілей розвитку України на середньострокову перспективу встановлено ціль "Сталий розвиток довкілля". Для її досягнення визначено чотири завдання, що передбачають збільшення частки населення, яке має доступ до централізованого водопостачання, стабілізацію забруднення водних об'єктів, збільшення лісистості території України, розширення мережі природних та біосферних заповідників і національних природних парків, а також стабілізацію до 2020 р. викидів парникових газів (ПГ) на рівні, нижчому за рівень 1990 року на 20%. Крім того, Україна декларує і намагається впровадити енергетичну політику щодо збільшення використання відновлювальних джерел енергії та впровадження енергоефективних заходів у всіх секторах економіки.



Якщо виконання взятих на себе зобов'язань щодо не перевищення рівня викидів ПГ у 80% від 1990 р. у 2020 р. є для України цілком реалістичним, то скорочення викидів парникових газів на 50% до 2050 р. на сьогодні є досить важким завданням і потребує проведення широких та глибоких науково-дослідних робіт (НДР) щодо вивчення можливих довгострокових сценаріїв політики скорочення викидів парникових газів прямої дії в Україні, на основі яких має бути розроблена дієва Стратегія низьковуглецевого розвитку України на період до 2050 р. Процес виконання НДР має супроводжуватися розробленням модельних інструментів як для прогнозування, дослідження сценаріїв скорочення викидів ПГ, так і оцінки економічних наслідків від запровадження тих чи інших сценаріїв.

Обов'язковим при проведенні таких НДР є залучення наукових (як академічних, так і неакадемічних) інститутів, громадських організацій, профільних міністерств та відомств, а також вітчизняних та зарубіжних незалежних експертів у цій галузі. Робота обов'язково має носити публічний характер, оскільки результати її впровадження матимуть значення для багатьох поколінь.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженню проблем прогнозування викидів ПГ прямої дії в Україні присвячено низку робіт – як вітчизняних, так і зарубіжних. Так, згідно з Другим Національним повідомленням України з питань зміни клімату [8] викиди ПГ в Україні в 2020 р. за різними сценаріями становитимуть від 54,2 до 67,1% від рівня 1990 р. У проекті П'ятого Національного повідомлення України з питань зміни клімату [8] розглядалися три сценарії викидів ПГ: без врахування заходів, які призводять до скорочення викидів; з урахуванням основних заходів і з урахуванням додаткових заходів. Відповідно до цих сценаріїв викиди ПГ в Україні в 2020 р. становитимуть від 63,8 до 81,6% від рівня 1990 р., тобто в проекті П'ятого Національного повідомлення з питань зміни клімату, розробленому в 2009 р., оцінки щодо викидів ПГ в Україні у 2020 р. наводяться значно вищі, ніж у Другому Національному повідомленні.

У 2009 р. Європейська Комісія прорахувала можливий варіант розподілу дозволів на викиди парникових газів серед групи країн Додатку 1 за умови, що ця група сукупно візьме зобов'язання до 2020 р. скоротити викиди на 30% від 1990 р. Для України за тих умов була отримана цифра зобов'язання скоротити викиди на 60% від рівня 1990 р., тобто якби Україна погодилася на такі умови, то у 2020 р. загальні викиди ПГ в країні мали б не перевищувати 40% від рівня 1990 р. [9]. У цьому ж році Міжнародний інститут прикладного системного аналізу (IIASA) оприлюднив результати проекту GAINS (Greenhouse gas-air pollution interactions and synergies), відповідно до яких викиди в Україні у 2020 р. можуть бути скорочені на 54%, тобто становитимуть 46% від рівня 1990 р. [10].

Приблизно такої ж думки дотримується Робоча група неурядових організацій з питань зміни клімату, до складу якої входять 22 офіційно зареєстровані організації з різних регіонів України. Робоча група дотримується позиції, що нашій державі слід ставити перед собою більш амбітні цілі щодо скорочення викидів ПГ, а саме до 2020 р. взяти за мету скоротити їх на 55% від рівня 1990 р. із подальшим зниженням викидів, а також відмовитися від повного перенесення невикористаних квот [11].



У 2011 р. у рамках Програми підтримки розвитку вуглецевого ринку України, програми технічної підтримки, заснованої Європейським банком реконструкції та розвитку (ЄБРР), на прохання та у тісній співпраці з Державним агентством екологічних інвестицій України (ДАЕІ) було проведено прогноз викидів парникових газів в Україні до 2050 р. Відповідно до чотирьох розроблених сценаріїв загальне скорочення викидів ПГ у 2020 р. може становити від 42 до 50%, тобто 50–58% від рівня 1990 р., а в 2050 р. – 87–100% від рівня 1990 р. [12].

Дослідженню проблем довгострокового прогнозування викидів ПГ в Україні, як на національному, так і на секторальному рівнях, присвячені також роботи Л.Гальперіної та ін. [13], О.Дюканової [14], Б.Костюковського [15], І.Ляшенко [16], Т.Нечаєвої [17], А.Онищенко [18], О.Рябчина [19].

З огляду на усі зазначені роботи дискусійним залишається питання вибору таких цільових показників скорочення викидів парникових газів прямої дії до 2020 та 2050 рр., щоб їхнє досягнення не гальмувало економічний розвиток України. Скорочення викидів ПГ понад 20% у 2020 р. збільшуватиме можливості для залучення інвестицій в українську економіку шляхом доступу до фінансових і технологічних ресурсів для впровадження низьковуглецевих енергоефективних технологій, що, в свою чергу, зумовлювати підвищення її конкурентоспроможності, а також покращення енергетичної та екологічної безпеки і підвищення рівня соціально-економічного розвитку населення нашої держави.

Метою дослідження є оцінка орієнтованих обсягів викидів парникових газів прямої дії в Україні на період до 2020 р. та подальшу перспективу до 2050 р. Дослідження ґрунтується на проведенні модельних розрахунків за різними сценаріями розвитку енергетичної системи України<sup>2</sup> з використанням інформаційно-аналітичної системи для формування прогнозного енергетичного балансу на базі економіко-математичної моделі "TIMES-Україна" [20], розробленої в 2010–2012 рр. в ДУ "Інститут економіки та прогнозування НАН України" (далі – ІЕП) в рамках науково-дослідних інноваційних проєктів НАН України [21–23]. Модель "TIMES-Україна" відповідає методичним рекомендаціям міжнародних організацій щодо розроблення енергетичних і екологічних прогнозів, зокрема, рекомендаціям секретаріату Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату стосовно розроблення національних повідомлень. Результати досліджень із використанням зазначеної моделі неодноразово проходили апробацію у профільних міністерствах та відомствах, а також на міжнародних конференціях, семінарах тощо.

**Основні результати дослідження.** *Основні припущення.* Для складання прогнозу викидів ПГ, що мали місце внаслідок видобутку, використання, транспортування, зберігання та споживання енергетичних ресурсів, першочерговим завданням є оцінка умов (факторів впливу) розвитку енергетичної системи України, що визначатиме перспективний попит на енергетичні ресурси і послуги в країні, а отже, – структуру та обсяги емісії ПГ.

<sup>2</sup> Тут поняття "енергетична система України" є більш економічним, ніж технічним, і за аналогією з англійською термінологією є ширшим від загальноживаних "енергетична галузь" або "паливно-енергетичний комплекс", оскільки охоплює весь комплекс економіко-господарських відносин, пов'язаних з усіма потоками енергоносіїв.



Серед зовнішніх факторів, що впливають на розвиток енергетичної системи України, слід назвати динаміку макроекономічних і демографічних показників, темпи промислового виробництва, сценарії зовнішньої торгівлі енергоресурсами тощо. Ці фактори слугують основою для кількісної оцінки параметрів моделі та визначення основних умов базового сценарію розвитку енергетичної системи України.

Економічні, демографічні та технологічні умови базового сценарію розвитку енергетичної системи України до 2020 р. базуються на дослідженнях, проведених в ІЕП у 2010–2011 рр. і представлені в роботах [21–22]. Базовий сценарій розвитку енергетичної системи до 2050 р. будувався з огляду на припущення, представлені в табл. 1. Наведені базові економічні та технічні умови є чисто експериментальними, хоча ґрунтуються на достатньо реалістичних припущеннях щодо їхніх приростів у майбутньому, однак спеціальні дослідження щодо їхнього розвитку до 2050 р. не проводилися.

Таблиця 1

**Основні припущення щодо розвитку України до 2050 р.**

Припущення (відносно 2010 р.)	
Демографічні	1) Населення скоротиться на 15%, до 39 млн осіб
	2) Кількість домогосподарств не змінюватиметься
	3) Зростатиме кількість електричних та енергетичних приладів разом із збільшенням їхнього ККД
Економічні	1) ВВП України зросте удвічі відносно 2010 р.
	2) На 50% збільшиться пасажиропотік, насамперед за рахунок приватного транспорту та авіаперевезень
	3) Вантажні перевезення автомобільним та залізничним транспортом зростуть удвічі
	4) Економічний розвиток комерційного сектора збільшиться удвічі
	5) Промислове виробництво зросте вдвічі
	6) Дотації щодо енергоресурсів для усіх типів споживачів з 2020 р. буде відмінено, а тарифи будуть економічно обґрунтованими
	7) Темпи зростання ціни імпортованого палива відповідатимуть середньому прогнозу Міжнародного енергетичного агентства
Технічні	1) Видобуток традиційного природного газу зросте на 50%
	2) Потенціал видобутку сланцевого газу не розглядався
	3) Відсутність постачання скрапленого природного газу через LNG-термінали
	4) Не передбачається відсутності постачання природного газу з ЄС
	5) Видобуток нафти зросте на 70%
	6) Потенційно збільшення видобутку вугілля може становити 140 млн т
	7) Атомним блокам АЕС, встановлений строк експлуатації яких закінчується, продовжать його ще на 20 років
	8) Частка атомної енергетики в структурі виробництва електроенергії не перевищуватиме рівень 2010 р., тобто 47,5%
	9) Встановлена потужність ГЕС не перевищуватиме 12 ГВт
	10) Не передбачається державної підтримки кінцевих споживачів щодо використання відновлювальних джерел енергії, заміщення природного газу в доменних печах пиловугільними паливом, переведення ТЕЦ та комунальних котелень з газу на водовугільне паливо

Джерело: складено автором.



При цьому такі експериментальні дослідження дозволяють виокремити напрями еколого-енергетичної та соціально-економічної політики, які необхідно досліджувати в майбутньому для розроблення стратегій скорочення викидів ПГ на довгострокову перспективу. Демографічні умови розвитку України ґрунтуються на дослідженнях ООН [24] та роботі вітчизняних соціологів "Комплексний демографічний прогноз України до 2050 р." [25].

У роботах [21–22], зокрема, проводилися дослідження щодо оцінки викидів CO<sub>2</sub> до 2030 р. і припускалося, що загальні викиди ПГ з високою точністю корелюватимуть у майбутньому з викидами CO<sub>2</sub>, як це відбувалося протягом останніх двох десятиліть. Однак уже в 2012 р. у дослідженні [23] проведена робота щодо дезагрегації моделі "TIMES-Україна" з метою дослідження емісії ширшого кола ПГ та підвищення точності прогнозів.

*Основні результати базового сценарію.* Згідно з даними останнього Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів за 1990–2009 рр. [26] (далі Національний кадастр) у 1990 р. загальний обсяг викидів ПГ становив 931,4 млн т CO<sub>2</sub>-екв., зменшившись у 2009 р. до 370,5 млн т CO<sub>2</sub>-екв, або на 60,2%. Відповідно до даних Фонду цільових екологічних (зелених) інвестицій [3] у 2010 р. викиди ПГ становили 383,2 млн т CO<sub>2</sub>-екв, що на 17,9 млн т CO<sub>2</sub>-екв, або на 5%, більше порівняно з 2009 р. Викиди ж енергетичною системою (спалювання та видобуток енергетичних ресурсів), яка моделюється за допомогою моделі "TIMES-Україна", в 1990 р. становили приблизно 785,3 млн т CO<sub>2</sub>-екв., а в 2010 скоротились до 323,9 млн т CO<sub>2</sub>-екв.

Враховуючи наведені вище умови розвитку енергетичної системи України, за базовим сценарієм результати розрахунків на базі моделі "TIMES-Україна" показали, що викиди CO<sub>2</sub>-екв в 2020 р. становитимуть 355,6 млн т CO<sub>2</sub>-екв, або лише на 9,8% більше порівняно з 2010 р., а в 2050 р. – 402,7 млн т CO<sub>2</sub>-екв, або на 24,3% більше порівняно з 2010 р.

Такий незначний приріст викидів ПГ пояснюється як значною необхідністю, так і можливістю підвищення конкурентоспроможності економіки України, зокрема, шляхом як проведення енергоефективних заходів у промисловості для зменшення питомого споживання енергетичних ресурсів на одиницю продукції, так і використання потенціалу енергозбереження в домогосподарствах, комерційному та бюджетному секторах, що може досить інтенсивно впроваджуватися внаслідок приведення тарифів на енергію до економічно обґрунтованих та зростання цін на енергетичні ресурси. Крім того, впровадження енергоефективних заходів і скорочення споживання енергії в найближче десятиліття передбачене як національними, регіональними і галузевими програмами з енергоефективності, так і міжнародними зобов'язаннями України, зокрема перед європейським Енергетичним співтовариством.

Варто ще значити, що 50% від рівня викидів ПГ у 1990 р. становить 392,7 млн т CO<sub>2</sub>-екв. Тобто за тих умов розвитку енергетичної системи України, що наведені в табл. 1, і враховуючи значний потенціал енергозбереження в Україні та можливість його використання, дотримання Україною в 2050 р. цілі щодо не перевищення 50% від рівня викидів ПГ у 1990 р. є цілком реальними.

Очевидно, що для якісного аналізу прогнозованої динаміки емісії ПГ необхідно розглядати цілий спектр альтернативних довгострокових сценаріїв розвитку енергетики України, що включали б різну комбінацію припущень, насамперед щодо внутрішніх факторів розвитку економіки та енергетики.

У цій статті розглянемо тільки аналіз чутливості динаміки викидів ПГ від розвитку економіки України на довгострокову перспективу. Для цього сформуємо альтернативні економічні сценарії, що передбачають збільшення зростання економічних показників 1–5 базового сценарію (БАЗ), що представлені в табл. 1, на 5% (БАЗ+5%), 10% (БАЗ+10%), 15% (БАЗ+15%), 20% (БАЗ+20%) та 25% (БАЗ+25%). Потреби в експериментальному дослідженні зменшення зазначених економічних показників немає, оскільки, як зазначалось вище, з одного боку, викиди ПГ за умов базового сценарію перевищуватимуть рівень 50% від 1990 р. лише на 2,5% без застосування значної кількості заходів енергетичної та екологічної політики щодо їх скорочення, а з іншого – рівень економічного зростання, заданий у базовому сценарії, і так доволі песимістичний.

Оскільки викиди ПГ в основному відбуваються внаслідок видобутку, використання, транспортування, зберігання та споживання енергетичних ресурсів, нижче наведено основні перспективні енергетичні показники України.

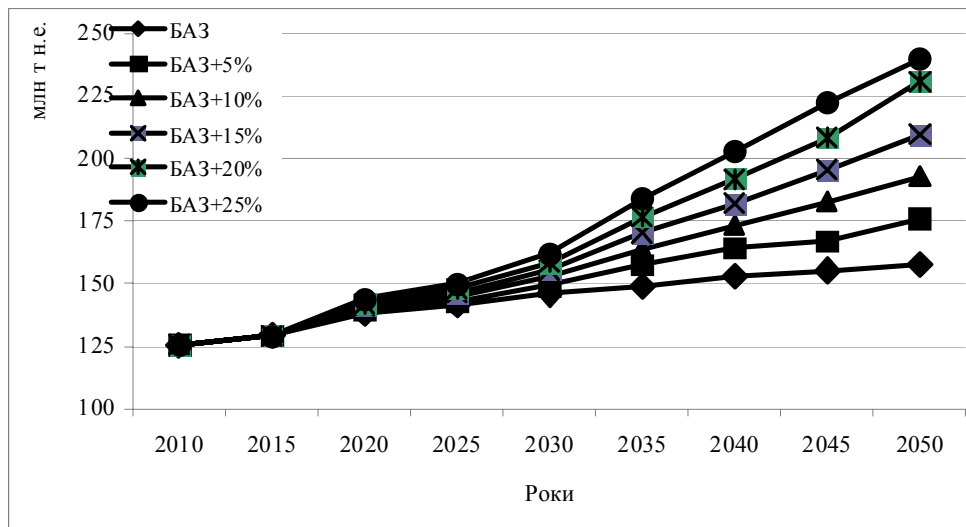


Рис. 1. Загальне постачання первинних енергоресурсів

Джерело: складено автором.

Згідно з базовим сценарієм загальне постачання первинних енергоресурсів (видобуток плюс імпорт мінус експорт) у 2020 р. зросте на 10%, а в 2050 р. – на 26% відносно 2010 р., тоді як за альтернативними економічними сценаріями зростання в 2020 р. буде незначним, а в 2050 р. – більш відчутним і становитиме відповідно 40%, 53, 67, 84 та 91% (рис. 1).

Варто відзначити, що відповідно до прогнозу імпорт енергетичних ресурсів до 2030 р. не скорочуватиметься за всіма сценаріями, а за умов відсутності значного збільшення виробництва, насамперед газу (традиційного або нетрадиційного) та нафти, після 2030 р. почне зростати. Однак за умови збереження зростання цін на імпортовані енергоресурси це зростання буде



незначним і тільки за максимально (серед тих, що розглядаються) оптимістичним сценарієм може перевищити рівень 2005 р. (рис. 2).

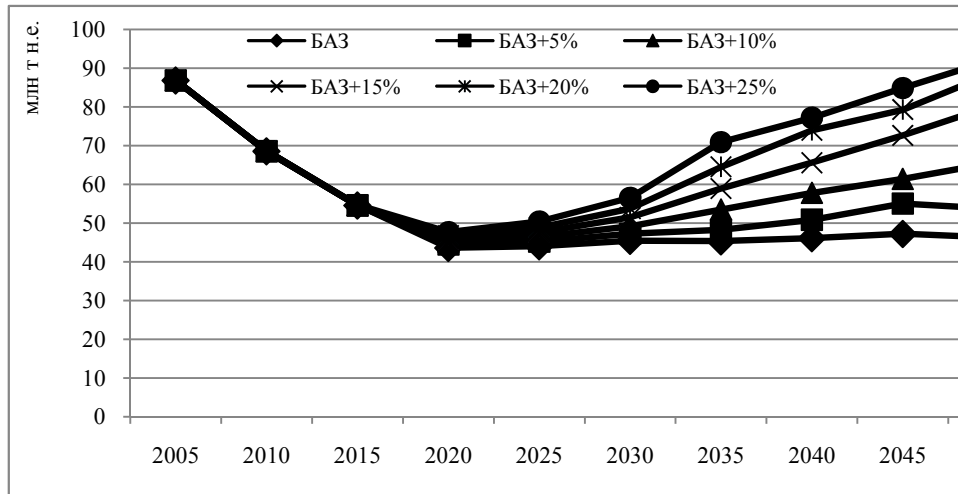


Рис. 2. Імпорт енергоресурсів

Джерело: складено автором.

Темпи зростання кінцевого споживання енергоресурсів приблизно відповідатимуть темпам зростання їхнього загального постачання (рис. 3).

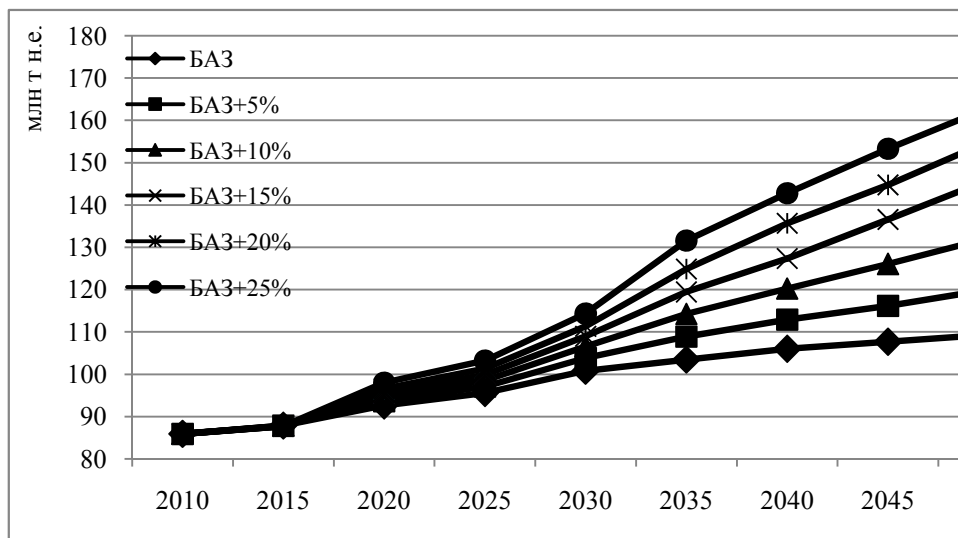


Рис. 3. Кінцеве споживання енергоресурсів

Джерело: складено автором.

За умов базового та альтернативних економічних сценаріїв зростання попиту на електроенергію відбуватиметься вищими темпами, ніж загальне постачання або кінцеве споживання енергоресурсів, відповідно зростатиме виробництво електроенергії. Згідно з розрахунками за базовим сценарієм виробництво електроенергії в 2020 р. може зрости на чверть, а в 2050 р. – майже наполовину. Відповідно до розрахунків за альтернативними сценаріями зрос-





тання виробництва електроенергії в 2020 р. становитиме 26–31%, а в 2050 р. стане більш значним, збільшившись на 61%, 78, 97, 118 та 139% (рис. 4).

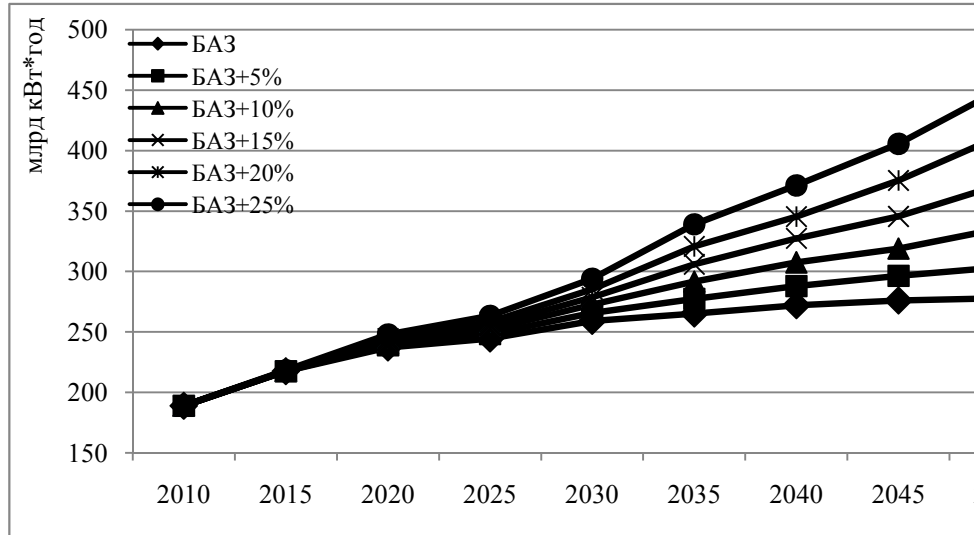


Рис. 4. Виробництво електроенергії

Джерело: складено автором.

Задоволення попиту на електроенергію може бути здійснене за рахунок власного виробництва. Розширення виробництва електроенергії, при збереженні сьогодишніх підходів до стратегічного планування та управління в енергетиці, відбуватиметься за рахунок розширення потужностей традиційних видів електростанцій, що працюють на ядерному паливі, вугіллі та газі.

Враховуючи умови розвитку енергетичної системи України за базовим та альтернативними сценаріями, та беручи до уваги результати прогнозування основних енергетичних показників постачання, споживання та перетворення енергетичних ресурсів (рис. 1–4), викиди ПГ прямої дії в Україні на період до 2050 р. залежно від економічних умов розвитку представлено на рис. 5.

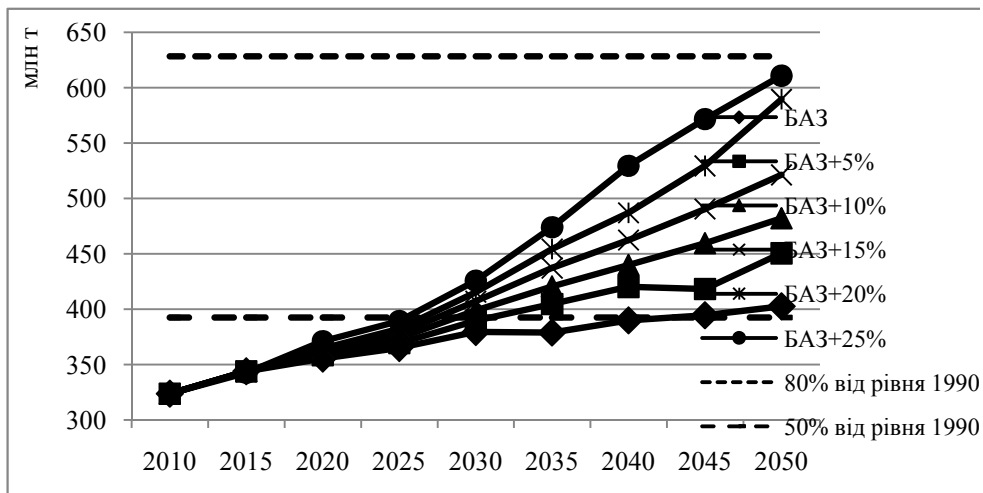


Рис. 5. Викиди парникових газів

Джерело: складено автором.



Як видно з рис. 5, усі сценарії показують, що виконання Україною міжнародних зобов'язань щодо скорочення викидів ПГ у 2020 р. (не більше 80% від рівня викидів ПГ у 1990 р.) не потребуватиме застосування спеціальних заходів і може здійснюватися без особливих проблем при збереженні сучасних темпів державної політики щодо енергоефективності та енергозбереження. Однак скорочення викидів парникових газів на 50% до 2050 р. порівняно з 1990 р., які планує взяти на себе Україна, потребуватимуть значних реформ у вітчизняній енергетичній системі і вироблення дієвої та ефективної довгострокової еколого-енергетичної політики України.

**Висновки.** Враховуючи, що викиди парникових газів впливають на температурний режим на планеті, забруднюють і наносять непоправної шкоди довкіллю, негативно впливають на здоров'я людей, те, що Україна взяла на себе нові, хоч і невеликі зобов'язання на другий період дії Кіотського протоколу, слід розглядати не лише в контексті залучення інвестицій в економіку, але й як одну з важливих стратегічних цілей соціально-економічного розвитку держави та намагання долучитися до вирішення глобальних проблем зміни клімату на планеті задля блага сучасного і майбутніх поколінь людства.

Розрахунки з використанням інформаційно-аналітичної системи для формування прогнозного енергетичного балансу на базі економіко-математичної моделі "TIMES-Україна" за усіма сценаріями, представленими в цій роботі, показують, що до 2020 р. рівень викидів ПГ прямої дії не перевищуватиме й половини викидів 1990 р., а виконання взятих раніше зобов'язань перед європейським Енергетичним співтовариством щодо використання відновлювальних джерел енергії (11% в енергетичному балансі в 2020 р.) та скорочення кінцевого споживання енергії (на 9% до 2020 р.) можуть ще більше знизити цей показник.

Помірний розвиток економіки з деякими елементами оптимізації енергетичного балансу, скорочення населення України, незначне розширення житлового фонду, відсутність радикальних змін у технологічній структурі видобутку, перетворення і споживання енергетичних ресурсів тощо, як передбачається базовим сценарієм, не призведе до значного зростання викидів ПГ прямої дії в Україні і в 2050 р. перевищить показник 50% від рівня 1990 р. лише на 2,5%.

Однак при збільшенні темпів промислового та соціально-економічного розвитку, покращенні стандартів життя населення, розвитку транспортного сектора тощо необхідно буде запровадити дієві економічні інструменти скорочення викидів ПГ, що стимулюватимуть технологічну модернізацію і перебудову економіки України. Для цього слід розробити дієву Стратегію низьковуглецевого розвитку України з метою сприяння економічному зростанню через стимулювання енергоефективності та енергозбереження, використання відновлювальних джерел енергії, підвищення енергетичної та екологічної безпеки держави і проведення структурних змін для збільшення частки видів економічної діяльності з високою часткою доданої вартості та низькою енергомісткістю. Стратегія має передбачати запровадження в Україні гнучкої системи оподаткування викидів ПГ і запровадження внутрішньої торгівлі дозволами на викиди ПГ. Сьогодні такі економічні інструменти є найбільш поширеними і дієвими в світі.



Очевидно, що для реалізації такої стратегії буде необхідне залучення значних інвестицій, які можуть бути отримані шляхом доступу до фінансових і технологічних ресурсів для впровадження низьковуглецевих енергоефективних технологій, що пропонують механізми Киотського протоколу.

Україні варто збільшити свою активність у рамках дії другого періоду Киотського протоколу, удосконалити законодавчу базу навколо цього процесу, забезпечивши її прозорість та ефективне виконання, що підвищуватиме довіру інвесторів і стимулюватиме приплив іноземного капіталу в низьковуглецеві енергоефективні технології та технології використання відновлювальних джерел енергії.

Запровадження низьковуглецевої політики розвитку економіки є основою для забезпечення сталого розвитку України.

### **Список використаних джерел**

1. 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.
2. Закон України "Про ратифікацію Киотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату" від 4.02.2004 №1430-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2004. – № 19. – 261 с.
3. Фонд цільових екологічних (зелених) інвестицій [Електронний ресурс]. – Доступний з : <<http://www.ecoinvest.com.ua/uk/content/ukrndgmi-ta-fond-cilovih-ekologichnih-investiciy-pidgotuvali-proekt-nacionalnogo-kadastru>>.
4. CO<sub>2</sub> Emissions From Fuel Combustion: Highlights / Міжнародне енергетичне агентство. – 2012. – 138 с.
5. UNFCCC (2012). Decisions adopted by COP 18 and CMP 8 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <<http://unfccc.int/2860.php#decisions>>.
6. РКЗК ООН. Итоги работы Специальной рабочей группы по дальнейшим обязательствам для Сторон, включенных в приложение I, согласно Киотскому протоколу. Проект решения, предложенный Председателем. Проект решения / CMP.8 Поправка к Киотскому протоколу во исполнение пункта 9 его статьи 3 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <<http://unfccc.int/resource/docs/2012/cmp8/rus/109r.pdf>>.
7. Цілі Розвитку Тисячоліття. Україна – 2010. Програма розвитку Організації Об'єднаних Націй [Електронний ресурс]. – Доступний з : <[http://www.undp.org.ua/files/ua\\_53509MDGS\\_UKRAINE2010\\_UKR.pdf](http://www.undp.org.ua/files/ua_53509MDGS_UKRAINE2010_UKR.pdf)>.
8. Національні повідомлення України з питань зміни клімату [Електронний ресурс] / Державне агентство екологічних інвестицій України – Доступний з : <<http://www.neia.gov.ua/nature/control/uk/doccatalog/list?currDir=124190>>.
9. The EU at the forefront of international efforts European Commission [Електронний ресурс]. – Доступний з : <[http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/future\\_action/part2.pdf](http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/future_action/part2.pdf)>.
10. Analysis of the proposals for GHG reductions in 2020 made by UNFCCC Annex I Parties: Implications of the economic crisis [Електронний ресурс]. – Доступний з : <[http://gains.iiasa.ac.at/gains/reports/Annex1-pledges\\_WEO2009.pdf](http://gains.iiasa.ac.at/gains/reports/Annex1-pledges_WEO2009.pdf)>.
11. Клімат майбутнього без загрози для життя! [Електронний ресурс] / Робоча група неурядових екологічних організацій з питань зміни клімату – Доступний з : <[http://climategroup.org.ua/wp-content/uploads/2010/11/pos\\_kankun101118.pdf](http://climategroup.org.ua/wp-content/uploads/2010/11/pos_kankun101118.pdf)>.
12. 2050: Прогноз викидів парникових газів в Україні. Робоче резюме. Програма підтримки розвитку вуглецевого ринку України [Електронний ресурс]. – Доступний з : <[http://www.ebrd.com/downloads/sector/eccc/GHG\\_emissions\\_projections\\_for\\_Ukraine\\_20111024\\_UKR.pdf](http://www.ebrd.com/downloads/sector/eccc/GHG_emissions_projections_for_Ukraine_20111024_UKR.pdf)>.



13. Гальперіна Л.П. Потенціал скорочення викидів парникових газів в Україні на період до 2020 року / [Гальперіна Л.П., Костюковський Б.А, Мовчан Я.І. та ін.] // Вісник НАУ. – 2010. – 1. – С. 196–202.
14. Дюканова О. Економіко-математичне моделювання скорочення викидів CO<sub>2</sub> в Україні [Електронний ресурс] / О.Дюканова // Ефективна економіка. – 2011. – № 10. – Доступний з : <<http://www.economy.nauka.com.ua/index.php?operation=1&iid=732>>.
15. Костюковський Б.А. Оцінка доцільності та можливих наслідків запровадження на законодавчому рівні спеціального "зеленого" тарифу на електроенергію в Україні / Б.А. Костюковський // Проблеми загальної енергетики. – 2010. – № 1 (21). – С. 11–16.
16. Ляшенко І.М. Моделювання матеріально-вартісної галузевої структури в умовах обмежень на викиди парникових газів / І.М.Ляшенко, А.М.Онищенко. // Інвестиції: практика та досвід. – К. : "Соло-Фінанс". – 2011 р. – № 10. – С. 24–26.
17. Нечаєва Т.П. Дослідження можливих стратегій розвитку структури електроенергетичного комплексу України з урахуванням впливу екологічних обмежень та вимог / Т.П.Нечаєва // Проблеми загальної енергетики. – 2011. – № 2 (25). – С. 25–31.
18. Онищенко А.М. Динамічна балансова модель з врахуванням витрат на виконання обмежень за Кіотським протоколом / А.М.Онищенко // Економіка і регіон. – 2011. – № 1 (28). – С. 127–132.
19. Рябчин О.М. Поліпшення енергетичної безпеки України з урахуванням вимог Кіотського протоколу / О.М.Рябчин // Сучасні питання економіки і права : зб. наук. праць. – 2011. – № 1. – С. 123–128.
20. Подолець Р.З. Стратегічне планування у паливно-енергетичному комплексі на базі моделі "TIMES-Україна" : наук. доп. НАН України / Р.З.Подолець, О.А.Дячук ; Ін-т екон. та прогноз. – К., 2011. – 150 с.
21. Державна установа "Інститут економіки та прогнозування НАН України". Звіт з науково-дослідної роботи "Створення інформаційно-аналітичної підсистеми стратегічного планування для формування прогнозного енергетичного балансу" (№ держреєстрації 0110U005466). – К., 2010. – 457 с.
22. Державна установа "Інститут економіки та прогнозування НАН України". Звіт з науково-дослідної роботи "Створення інформаційно-аналітичної підсистеми стратегічного планування для формування прогнозного енергетичного балансу: організаційно-економічні механізми впровадження та функціонування" (№ держреєстрації 0111U005614). – К., 2011. – 440 с.
23. Державна установа "Інститут економіки та прогнозування НАН України". Звіт з науково-дослідної роботи "Імплементція стратегічного планування в енергетиці в систему державного управління соціально-економічним розвитком" (№ держреєстрації 0112U004433). – К., 2012. – 354 с.
24. 23. The 2010 Revision of the World Population Prospects [Електронний ресурс]. – Доступний з : <[http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel\\_population.htm](http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel_population.htm)>.
25. Комплексний демографічний прогноз України на період до 2050 р. / за ред. чл.-кор. НАНУ, д.е.н., проф. Е.М. Ліанової. – К. : Український центр соціальних реформ, 2006. – 138 с.
26. Національний кадастр антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів за 1990–2009 роки [Електронний ресурс] / Державне агентство екологічних інвестицій України. – Доступний з : <<http://neia.gov.ua/nature/control/uk/doccatalog/list?currDir=124564>>.

Надійшла до редакції  
08.02.2013 р.