

УДК 338.2

DOI: 10.31891/2307-5740-2020-284-4(2)-44

ПИСЬМЕННА У. Є.

ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»

## ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ СТАЛИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ В УКРАЇНІ

*Вчасне і повне виконання Україною міжнародних зобов'язань в енергетичній сфері є необхідною умовою членства України в Європейському енергетичному співтоваристві, а також рушійним фактором сталого розвитку енергетики. Розширення доступу до капіталу, посилення боротьби з корупцією, збільшення прозорості в енергетичній сфері, посилення контролю з боку регулятора в енергетиці за інвестиційними програмами енергокомпаній, а центрального органу виконавчої влади у сфері охорони навколишнього природного середовища – за виконанням НПТСВ має бути запорукою сталого розвитку енергетики у напрямку екологізації та модернізації шляхом переходу на високоєфективні екологічно чисті енерготехнології. Енергогенеруючі потужності, що працюють на органічному паливі, а особливо ті, що використовують вугілля, формують основну частину екологічного відбитку вітчизняної енергетики. Міжнародні зобов'язання України в екологічній сфері вимагають скорочення такого впливу майже на 90% до 2029-2033 р. Визначення екологічних викликів енергетичних трансформацій в Україні та відповідне коригування енергетичної та екологічної політики має на меті пришвидшення виконання зобов'язань перед ЄЕС та конвергенції енергетичних ринків України та ЄС.*

*Ключові слова: енергетична сталість, сталі енергетичні трансформації, екологізація енергетики, Європейське енергетичне співтовариство.*

PYSMENNA ULIANA

SI "Institute of Economics and Forecasting, NAS of Ukraine"

## ECOLOGICAL CHALLENGES OF SUSTAINABLE ENERGY TRANSFORMATIONS IN UKRAINE

*Timely and full implementation of Ukraine's international obligations in the energy sector is the necessary condition for Ukraine's membership in the European Energy Community, as well as the driving factor for sustainable energy development. Expanding access to capital, strengthening the fight against corruption, increasing transparency in the energy sector, strengthening control by the energy regulator over the investment programs of energy companies, and the central executive body in the field of environmental protection over the implementation of the National Plan of Emissions Reduction of Ukraine should be the prerequisites to sustainable energy development direction of ecologization and modernization through the transition to highly efficient environmentally friendly energy technologies. Power generation capacities running on fossil fuels, and especially on coal, form the main part of the ecological footprint of domestic energy sector. Ukraine's international obligations in the environmental sphere require a reduction of such impact by almost 90% by 2029-2033. This requires the installation of capital-intensive treatment equipment at most of the power units of TPPs and CHPs in Ukraine. TPPs cover half-peak and significant part of peak daily load of the integrated power system, as well as participate in primary and secondary regulation of frequency and power, their stable operation is a guarantee of reliability of united power system of Ukraine, and according to the action plan for integration of the united power system of Ukraine with ENTSO -E, the modernization of such power units and their participation in the market of ancillary services is a necessary condition for integration with the European energy system. Identifying the environmental challenges of energy transitions in Ukraine and adjusting energy and environmental policies accordingly aims to accelerate the implementation of commitments to the European Energy Community and the convergence of energy markets in Ukraine and the EU.*

*Key words: energy sustainability, sustainable energy transitions, ecologization of power sector, European Energy Community.*

**Постановка проблеми.** Україна є членом Європейського енергетичного співтовариства (ЄЕС). У середньостроковій перспективі ЄЕС має на меті утворити інтегровані енергетичні ринки по всьому регіону. Участь у ЄЕС вимагає гармонізації нормативно-правової бази зі стандартами ЄС, імплементації Енергетичних пакетів. Для України така участь надала можливості для запровадження на внутрішньому ринку більшої конкуренції, вищих технічних стандартів і правил регулювання, кращого інвестиційного клімату для глибшої інтеграції українського енергосектору з ринками ЄС, додаткові можливості в залученні міжнародних кредитів та технічної допомоги. Україна зобов'язалась імплементувати цілу низку європейських директив і регламентів, які б гармонізували її законодавство відповідно до ЄС. Окремою частиною зобов'язань є впровадження заходів щодо зменшення екологічного відбитку енергетичних підприємств. Недостатня ефективність важелів державної політика разом із значною капіталомісткістю екологічних заходів утворюють «замкнене коло», що гальмує сталі енергетичні трансформації в електроенергетиці України. Адже виконання великої частини вимог ЄЕС тісно пов'язане із синхронізацією ОЕС України європейською енергосистемою ENTSOE (мала бути завершена ще до 2015 р.)

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Розгляд заходів екологічної політики в цілому в якості підсистеми управління національною економікою передбачає як формування рестриктивного механізму з метою скорочення викидів забруднювачів (інтерналізація екстерналій), так і формування передумов і фінансово-інвестиційних механізмів техніко-технологічних трансформацій для скорочення або уникнення екологічного відбитку багатьох видів економічної діяльності [1]. Виконання зобов'язань щодо зменшення вуглецевого відбитку в рамках Паризької угоди змістило акценти екологічної політики України на цілі щодо скорочення викидів парникових газів. Виконані дослідження щодо низькоemisійності та екологічності розвитку вугільної енергетики, враховуючи її безальтернативність у середньостроковій перспективі [2].

**Формулювання цілей статті.** Необхідно визначити зовнішні і внутрішні екологічні виклики енергетичних трансформацій в Україні та здійснити коригування енергетичної та екологічної політики з метою недопущення гальмування виконання зобов'язань перед ЄЕС та конвергенції енергетичних ринків України та ЄС.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Екологічні виклики енергетичних трансформацій в Україні можна поділити на зовнішні і внутрішні. Серед зовнішніх є наступні:

*А. Міжнародні вимоги.* Директива 2010/75/ЄС стосовно встановлення граничного рівня викидів певних забруднювачів до атмосфери великими спалювальними установками встановлює граничні значення викидів з урахуванням щорічного зниження у відсотках, які встановлюються для кожної країни (для України – скорочення майже на 90%). Дія директиви поширюється на установки номінальною ефективною тепловою потужністю 50 МВт і більше. Національним планом скорочення викидів (НПСВ, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 08.11.2017 №796-р) затверджено граничні викиди NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> і пилу для кожного року і за кожним енергоблоком пооб'єктно: 90 спалювальних установок загальною номінальною тепловою потужністю 64,8 ГВт. Згідно з документом, за період 2018-2028 рр. викиди діоксиду сірки мають зменшитися з 1017 до 51 тис. тонн (майже в 20 разів), викиди пилу – з 205 тис тонн до 5 тис тонн (майже в 40 разів); за період 2018-2033 викиди оксидів азоту мають зменшитись із 191 до 54 тис. тонн (майже в 3,6 рази). Рішенням ЄС від 31.07.2017 визначено найкращі доступні технології (НДТ) для великих спалювальних установок для виконання Директиви.

Вчасність виконання Директиви викликала сумніви вже на першому етапі впровадження, оскільки вже тоді ішло відставання як затвердження самого НПСВ, так і виконання заходів відповідно до НПСВ. Необхідний обсяг інвестицій для встановлення пилогазоочисного устаткування під наявні та нові блоки оцінений у 22 млрд дол. США. Найкраща ситуація з заміною електрофільтрів, найгірша – з сірко- та газоочисткою (заміна електрофільтрів 40 дол/кВт; будівництво сіркоочисних установок: 200 дол/кВт; оснащення котлів каталітичними денітріфікаторами 100 дол/кВт, будівництво комплексів сірко- та газоочищення; 350 дол/кВт).

За оцінками [3], оснащення системами очистки димових газів на діючих блоках компанії потребує таких фінансових витрат:

- щодо викидів діоксиду сірки: 3520-4463 млн євро або близько 320-406 млн євро щорічно протягом 11 років.

- щодо викидів оксидів азоту: 1755 млн євро або близько 110 млн євро щорічно протягом 16 років.

- щодо пилоочищення: щорічні інвестиції протягом 11 р. повинні бути в середньому на рівні 27,5 млн євро.

Виконання норм Директиви (при перенесенні інвестиційних витрат на тариф) матиме істотний вплив на тариф на електроенергію: зростання оптової ринкової ціни в діапазоні 22-31%.

Групами, зацікавленими у дотриманні законодавства ЄС, є населення міст-супутників ТЕС, енергомашинобудівники, екологи, підприємства будівельних матеріалів та виробництва добрив (використання продуктів десульфуризації та золотворювання як дешевої сировини) та суспільство в цілому. Оскільки ТЕС забезпечують покриття напівпікового і суттєвої частини пікового добового навантаження об'єднаної енергосистеми (ОЕС), а також беруть участь у первинному та вторинному регулюванні частоти та потужності, їхня стабільна робота є запорукою надійності ОЕС України, а також, згідно з планом заходів з інтеграції ОЕС України з ENTSO-E, модернізація таких енергоблоків та їхня участь на ринку допоміжних послуг є необхідною умовою інтеграції з європейською енергосистемою. Тому, системний оператор ОЕС України та споживачі електроенергії також належать до групи, зацікавленої у модернізації великих спалювальних установок ТЕС, у т.ч. їхньому оснащенні екологічним обладнанням.

Групами, що чинять опір досягненню цілей у сфері відновлюваної енергетики, є деякі бізнес-групи, які експлуатують великі спалювальні установки, але де-факто не розглядають екологічні інвестиції в якості пріоритетних (підміна цілей).

*Б. Видозміна форм власності енергетичних компаній.* Зі збільшенням прозорості енергетики України, посиленням боротьби з корупцією, покращенням інвестиційного клімату та фактичною імплементацією Директиви 2005/89/ЄС стосовно заходів для забезпечення безпеки інвестування до системи електропостачання та інфраструктури очікується збільшення присутності іноземного капіталу, а саме, участі крупних іноземних енергетичних та інвестиційних компаній у будівництві нових та експлуатації діючих об'єктів енергетики.

*Внутрішніми екологічними викликами можна вважати такі:*

*В. Паливний баланс.* Доступність/дефіцитність того чи іншого виду палива і його ціна впливає на коефіцієнт використання встановленої потужності енергогенеруючих технологій. Так, дорожчання природного газу та його дефіцитність для використання на ТЕС України зумовила зупинку газомазутних енергоблоків ТЕС. Отже, доступність і собівартість видобутку/закупівельна ціна проектних палив для теплоелектростанцій визначатиме технологічні перспективи та напрями модернізації і технічного переоснащення.

*Г. Технологічний прогрес.* Світовий досвід свідчить про успішний досвід експлуатації високоефективних екологічно чистих вугільних енерготехнологій. Згідно з Енергетичною стратегією до

2035 р. [4], ефективність теплової енергетики має зростати, досягнувши 334 г у.п. у 2035 р. При цьому, 17 існуючих вугільних ВСУ загальною номінальною тепловою потужністю 15,118 ГВт планується вивести з експлуатації до 31 грудня 2033 р. та замінити на нові вугільні спалювальні установки. З них 4 установки потужністю 3,694 ГВт будуть виведені з експлуатації до кінця 2023 р. 20 існуючих газоспалювальних установок номінальною тепловою потужністю 6,21 ГВт будуть виведені до кінця 2023 р. і замінені на нові вугільні спалювальні установки. Для інших 37 установок номінальною тепловою потужністю 19,82 ГВт установок до 31 грудня 2033 р. встановлюється обмежений час експлуатації у 40000 годин.

*Д. Висока вартість капіталу.* Порівняно з країнами Європи і США вартість капіталу в країнах, що розвиваються, куди входить і Україна, вища, що обумовлено більшими ризиками ведення бізнесу в таких країнах. WACC в Україні оцінюється на рівні 19%. Тому залучення кредитних ресурсів для екологічної модернізації обладнання утруднене високою вартістю та низькою доступністю позикового капіталу.

*Е. Екологічне оподаткування.* Динаміка зростання ставок зборів за викиди забруднюючих речовин і високі штрафи за понадлімітне забруднення навколишнього природного середовища має стимулювати підприємства, що здійснюють викиди забруднюючих речовин, до скорочення таких викидів. Однак, у випадку з ТЕС і ТЕЦ України, через високу вартість очисного обладнання та потреба у великих інвестиціях, що у повній мірі не враховані в тарифі на вироблену електроенергію, цей принцип не спрацьовує, лише збільшуючи трансакційні видатки. Тому необхідним є покращення доступу енергогенеруючих компаній до капіталу, у т.ч. до низьковідсоткових кредитів на впровадження екологічно чистого процесу виробництва.

Постійне оприлюднення даних моніторингу виконання НПСВ і суспільна увага до цього питання забезпечуватиме стейкхолдерів, суспільство та міжнародну спільноту інформацією щодо актуального стану справ і стане додатковим важелем забезпечення повного виконання зобов'язань за планом експлуатантами великих спалювальних установок, а також посилить увагу Міністерства України та регулятора в енергетиці (НКРЕКП) за виконанням інвестиційних програм і освоєння коштів за тарифом.

Безальтернативність вугільної енергетики в середньостроковій перспективі обумовлена тим, що ТЕС забезпечують покриття напівпікового і суттєвої частини пікового добового навантаження об'єднаної енергосистеми (ОЕС), а також беруть участь у первинному та вторинному регулюванні частоти та потужності, їхня стабільна робота є запорукою надійності ОЕС України, а також, згідно з планом заходів з інтеграції ОЕС України з ENTSO-E, модернізація таких енергоблоків та їхня участь на ринку допоміжних послуг є необхідною умовою інтеграції з європейською енергосистемою.

**Висновок.** Розширення доступу до капіталу, посилення боротьби з корупцією, збільшення прозорості в енергетичній сфері, посилення контролю з боку регулятора в енергетиці за інвестиційними програмами енергокомпаній, а центрального органу виконавчої влади у сфері охорони навколишнього природного середовища – за виконанням НПСВ має бути запорукою сталого розвитку цього підсектору енергетики у напрямку екологізації та модернізації шляхом переходу на високоєфективні екологічно чисті енерготехнології. Вчасне і повне виконання Україною міжнародних зобов'язань в енергетичній сфері є необхідною умовою членства України в Європейському енергетичному співтоваристві, а також рушійним фактором сталого розвитку енергетики. Енергогенеруючі потужності, що працюють на органічному паливі, а особливо ті, що використовують вугілля, формують основну частину екологічного відбитку вітчизняної енергетики. Міжнародні зобов'язання України в екологічній сфері вимагають скорочення такого впливу майже на 90% до 2029-2033 р. Це потребує встановлення капіталомісткого очисного обладнання на більшій частині енергоблоків ТЕС і ТЕЦ України.

#### Література

1. Матвійчук В. К., Чугаєнко Ю. О., Савенков О. І. Екологічна політика в системі державного управління національним господарством : Монографія. – К.: Національна академія управління, 2013. 198 с.
2. Вольчин І.А., Дунаєвська Н.І., Гапонич Л.С., Чернявський М.В., Топал О.І., Засядько Я.І. Перспективи впровадження чистих вугільних технологій в енергетику України. Київ: Изд. ГНОЗИС, 2013. 319 с.
3. Вольчин І. Виконання Національного плану скорочення викидів як крок до високоєфективної низькоемісійної енергетики. URL: <https://vse.energy/docs/OEW-volchyn.pdf>
4. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.09.2017 р. No 605-р «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Портал Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text/>

#### References

1. Matviychuk V., Chugaenko Yu., Savenkov O. Ekologichna polityka v systemi derzhavnogo upravlinnya natsional'nym hospodarstvom [Environmental policy in the system of public administration of the national economy]: Monograph. K.: NAU, 2013. 198 p. (in Ukrainian)
2. Volchyn I., Dunaevska N., Haponych L. et al. Perspektyvy vprovadzhenya chystykh vuhil'nykh tekhnolohiy v enerhetyku Ukrayiny [Prospects for the introduction of clean coal technologies in the energy sector of Ukraine.] K., Gnozis, 2013. 319 p.
3. Volchyn I. Vykonannya Natsional'noho planu skorochennya vykydiv yak krok do vysokoeffektyvnoyi nyz'koemisynoyi enerhetyky [Implementation of the National Emission Reduction Plan as a step towards highly efficient low-emission energy]. URL: <https://vse.energy/docs/OEW-volchyn.pdf>
4. "On approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2035 "Security, Energy Efficiency, Competitiveness ". Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 18.09.2017 No. 605-r. Verkhovna Rada of Ukraine official site. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text/>

Надійшла / Paper received : 23.07.2020  
Надрукована / Paper Printed : 28.09.2020