

УДК 620.9

**Олена Маляренко**<sup>1\*</sup>, канд. техн. наук, ст. наук. співр., <https://orcid.org/0000-0001-5882-916X>**Тетяна Євтухова**<sup>1,2</sup>, канд. техн. наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-4778-2479>**Наталія Іваненко**<sup>1</sup>, канд. техн. наук, ст. досл., <https://orcid.org/0000-0001-5438-1556>**Віталій Горський**<sup>1</sup>, д-р філософії (Ph.D), <https://orcid.org/0000-0001-9128-9556>**Валентина Коберник**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-8727-7157><sup>1</sup>Інститут загальної енергетики НАН України, вул. Антоновича, 172, м. Київ, 03150, Україна;<sup>2</sup>Міжрегіональна академія управління персоналом, вул. Фрометівська, 2, м. Київ, 03039,

Україна

\*Автор-кореспондент: malyarenlena@gmail.com

---

## СПІВСТАВЛЕННЯ СТРУКТУРИ СПОЖИВАННЯ ПАЛИВА ТА ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМІВ ЇХНЬОГО СКОРОЧЕННЯ

**Ключові слова:** структура, споживання, паливо, енергоресурс, забруднюючі речовини, викиди.

**Мета роботи** полягає в тому, щоб ідентифікувати основні сектори економіки як джерела забруднення та виокремити напрями та заходи зі зменшення їхнього впливу на навколишнє середовище. Це дозволить ефективно вирішувати проблеми забруднення повітря та здійснювати перехід до більш екологічно чистих джерел енергії.

**Результати роботи.** Співставлення структури споживання палива та викидів забруднюючих речовин виявляє залежності між видами використаного палива та кількістю викидів різних забруднюючих речовин. Також важливо порівнювати викиди з різних секторів економіки для розуміння загальної карти забруднення та визначення пріоритетних напрямків для зменшення викидів. Україна має декілька основних секторів економіки, які впливають на структуру споживання палива та кількість викидів забруднюючих речовин, – це енергетичний, транспортний, промисловий сектори, сільське господарство та домогосподарство. Проведений аналіз на основі даних Державної служби статистики України [1] по викидах забруднюючих речовин (ЗР) в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення (економічна діяльність і домашні господарства) за 2013–2021 рр. показує, що у 2021 році сумарні викиди ЗР по відношенню до 2013 р. зменшилися на 2706 тис. т, також зменшилась частка викидів діоксиду сірки у загальних викидах ЗР в Україні на 5,18 %. Зменшення викидів забруднюючих речовин зумовлене скороченням споживання вугілля та інших вуглеводневих палив на користь відновлюваних джерел енергії, а також встановленням і дотриманням екологічних стандартів. Найбільш вагомими частками викидів у загальних викидах діоксиду сірки в Україні за розглянутий період складають викиди: при постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря – 80–90 %; у переробній промисловості – 6–8,8 %; у добувній промисловості – 1,3–2,2 %; а від кожного з інших видів діяльності – менше 1 % [2–4]. Аналіз динаміки змін обсягів викидів азоту (NO<sub>2</sub>) по найвагоміших секціях економіки за ретроспективний період 2013–2021 рр. показав, що викиди NO<sub>2</sub> зменшилися у промисловому секторі на 12794,12 т, це свідчить про зменшення виробництва та/або використання палива з низьким вмістом азотних сполук. З іншого боку, збільшення викидів NO<sub>2</sub> у транспортному секторі з 11729,90 т у 2013 році до 34068,49 у 2021 р. може вказувати на використання застарілих та неекологічних автотранспортних засобів, використання низькоякісного палива. Збільшення викидів NO<sub>2</sub> відбулося у сільському господарстві, лісовому та рибному господарстві з 1733,20 т у 2013 році до 14347,38 у 2021 р., що може свідчити про кілька можливих тенденцій та факторів: використання азотних добрив, емісії від тваринництва, розорення лісів, зростання

використання агрохімікатів, розвиток аквакультури. Зменшення обсягів викидів азоту (NO<sub>2</sub>) у секторі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря за 2013–2021 рр. на 123474,88 т пояснюється декількома факторами: переходом до енергоефективних технологій, модернізацією промислових процесів та зменшенням споживчого попиту [1]. Впровадження екологічних технологій, оптимізація технологічних процесів, зменшення використання вугілля та модернізація промислових процесів дозволили скоротити обсяги викидів суспендованих твердих частинок (PM<sub>10</sub>) у секторі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря з 2013 по 2021 роки на 50430,60 т, у промисловому секторі на 9108,53 т. За цей період часу збільшилися обсяги викидів суспендованих твердих частинок (PM<sub>10</sub>) у сільському господарстві, лісовому та рибному господарстві з 3667,20 до 8288,04 т та транспортному секторі з 1802,86 до 9422,53 т.

**Висновки.** Для зменшення впливу структури споживання палива на викиди забруднюючих речовин для найвагоміших секцій економіки необхідно: впровадження та модернізація систем очищення викидів на промислових підприємствах та енергетичних об'єктах, що може допомогти знизити кількість шкідливих речовин, які потрапляють у повітря; впровадження пільг та стимулів для власників транспортних засобів на альтернативних видах, таких як електромобілі та гібридні автомобілі, може сприяти зменшенню викидів від транспортного сектору; заохочення енергоефективних заходів та раціонального використання ресурсів може допомогти знизити загальні обсяги споживання палива та, відповідно, викидів від його спалювання; заміщення вугілля та нафти на більш екологічно чисті джерела енергії, такі як природний газ, відновлювані джерела енергії та ядерна енергія, може зменшити загальні викиди забруднюючих речовин.

## Посилання

1. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 16.05.2024).
2. Українські вугільні ТЕС очолюють рейтинг найбрудніших електростанцій Європи. *ГО «Екодія»*. 25.05.2021. URL: <https://ecoaction.org.ua/ukrainski-vuhilni-tes-najbrudnishy.html> (дата звернення: 16.05.2024).
3. Туреччина, Україна й Західні Балкани змагаються за перше місце в забрудненні повітря вугільною енергетикою в Європі. EMBER. URL: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2021/05/Air-Pollution-EMBER-ua2.pdf> (дата звернення: 16.05.2023).
4. Белоусова К. Зруйновані підприємства та відкладена екомодернізація: як війна вплинула на забруднювачів України. 15.02.2023. URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/zrujnovani-pidpriemstva-ta-vidkladena-ekomodernizaciya-yak-vijna-vplivula-na-zabrudnyuvachiv-ukraini/> (дата звернення: 16.05.2024).

## COMPARISON OF THE FUEL CONSUMPTION STRUCTURE AND POLLUTANT EMISSIONS FOR DETERMINING THEIR REDUCTION DIRECTIONS

**Olena Maliarenko**<sup>1\*</sup>, PhD (Engin.), Senior Researcher, <https://orcid.org/0000-0001-5882-916X>  
**Tetyana Eutukhova**<sup>1,2</sup>, PhD (Engin.), Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-4778-2479>  
**Nataliya Ivanenko**<sup>1</sup>, PhD (Engin.), Senior Researcher, <https://orcid.org/0000-0001-5438-1556>  
**Vitalii Horskyi**<sup>1</sup>, PhD (Engin.), <https://orcid.org/0000-0001-9128-9556>  
**Valentyna Kobernik**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-8727-7157>

<sup>1</sup>General Energy Institute of NAS of Ukraine, 172, Antonovycha St., Kyiv, 03150, Ukraine;

<sup>2</sup>Interregional Academy of Personnel Management, 2, Frometivska St., Kyiv, 03039, Ukraine

\*Corresponding author: [malyarenlena@gmail.com](mailto:malyarenlena@gmail.com)

**Abstract.** *The relationship between fuel consumption and pollutant emissions in Ukraine for 2013–2021 is compared, graphic dependencies between the fuel used and the emissions of various pollutants across the country and sectors of the economy are revealed, and priority directions for reducing the emissions are proposed. The biggest source of sulfur dioxide emissions is the energy sector, processing and mining industry; emissions of nitrogen oxides - the sectors listed above and agriculture.*

**Keywords:** structure, consumption, fuel, energy resource, polluting substances, emissions.