

**Березняк О.О.**, аспірантка спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища

**Науковий керівник: Борисовська О.О.**, к.т.н., зав. кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

### ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ДНІПРО В РЕЗУЛЬТАТІ ПИЛОВИНОСУ ІЗ ЗОЛОСХОВИЩ ПРИДНІПРОВСЬКОЇ ТЕС

Українська мережа громадського моніторингу EcoCity проводить періодичний моніторинг якості атмосферного повітря та радіаційного фону в Дніпропетровській, Запорізькій та Харківській областях. За даними спостережень в грудні 2023 року стосовно Дніпропетровської області станції моніторингу фіксували наступні шкідливі речовини, які найбільше впливали на якість атмосферного повітря [1]: дрібнодисперсний пил (PM2.5 та PM10) у Дніпрі, Кривому Розі та Нікополі; оксид вуглецю (CO) – у Кривому Розі та Дніпрі.

Відповідно до екологічного паспорту Дніпропетровської області за 2023 рік, кількість забруднюючих речовин у вигляді суспендованих твердих частинок в атмосферному повітрі склала 54,2 тис. тонн [2]. Кількість суспендованих твердих частинок, що не вловлюються електрофільтрами Придніпровської ТЕС, склала 1750 тонн [2]. За даними Дніпропетровського регіонального центру з гідрометеорології, концентрація завислих частинок в атмосферному повітрі знаходилася на рівні 0,2-0,3 мг/м<sup>3</sup> [2]. Попередні дослідження [3] показали, що на території, безпосередньо прилеглий до золосховища, концентрація завислих частинок може сягати 7 мг/м<sup>3</sup>. Це у 20 разів перевищує середньодобову граничну концентрацію пилу в атмосферному повітрі.

Відповідно до методики, наведеній у [4], було виконано оцінку потенційного ризику здоров'ю населення при хронічному впливі забруднення атмосфери.

Ймовірність розвитку неспецифічних токсичних ефектів при хронічній інтоксикації визначається за виразом:

$$Risk = 1 - e^{\left(\ln_{0,84} \cdot \frac{(C/\Gamma_{ДК_{сд}})^b}{K_3}\right)}, \quad (1)$$

де  $C$  – концентрація речовини, що чинить вплив за заданий період часу;  $\Gamma_{ДК_{сд}}$  – середньодобова гранично допустима концентрація;  $K_3$  – коефіцієнт запасу (залежить від класу небезпеки речовини);  $b$  – коефіцієнт, що дозволяє оцінювати вплив домішок різних класів небезпеки.

Завислі частинки в атмосферному повітрі можна віднести до недиференційованого за складом пилу, це речовина 3-го класу небезпечності, отже,  $K_3 = 4,5$ ;  $b = 1,0$ . Підставивши наведені значення в рівняння (1), отримаємо:

$$Risk = 1 - e^{\left(\ln_{0,84} \cdot \frac{(0,3/0,15)^1}{4,5}\right)} = 0,075$$

Таким чином, при постійному впливі атмосферного повітря, забрудненого зваженими дрібнодисперсними частинками в концентрації 0,3 мг/м<sup>3</sup>, у 75 чоловік з 1000, що постійно проживають на досліджуваній території, можуть проявитися симптоми хронічної інтоксикації.

При підвищенні концентрації тонкодисперсного пилу до 7 мг/м<sup>3</sup> імовірнісний ризик розвитку хронічних неспецифічних ефектів від пилового забруднення атмосферного повітря зростає в 11 разів:

$$Risk = 1 - e^{\left(\ln_{0,84} \cdot \frac{(7/0,15)^1}{4,5}\right)} = 0,836$$

В роботі [5] було виконано оцінку забруднення атмосферного повітря міста Дніпро в результаті пиловиносу із золосховищ Придніпровської ТЕС. Було визначено, що майже 100% від загальної маси закладованої золи становлять частинки розміром менше 80 мкм, вміст частинок менше 10 та 2,5 мкм становить 27,7 та 8,2% відповідно. Валовий викид речовин у вигляді суспендованих тонкозернистих твердих частинок з поверхні сухих пляжів золосховищ Придніпровської ТЕС становить 18,654 тонн на рік [5].

Територіально Придніпровська ТЕС знаходиться в Самарському районі м. Дніпро з населенням 77 900 осіб. Населення м. Дніпро станом на січень 2022 року оцінюється у 968 502 особи. Проте, площа забруднення атмосферного повітря міста Дніпро зваженими частинками може складати близько 850 км<sup>2</sup> [5], що охоплюватиме не лише Самарський, але і Соборний, частину Індустріального та Шевченківського районів міста Дніпро.

Таким чином, можемо визначити індекс порівняльної неканцерогенної небезпеки [6] від розповсюдження зважених частинок, які виносяться в атмосферу із осушеної частини золосховища Придніпровської ТЕС.

Для жителів Самарського району м. Дніпро:

$$HRI = \frac{E \cdot TW \cdot P}{10\,000} = \frac{18\,654 \cdot 100 \cdot 77\,900}{10\,000} = 14\,531\,466$$

Для жителів м. Дніпро:

$$HRI = \frac{E \cdot TW \cdot P}{10\,000} = \frac{18\,654 \cdot 100 \cdot 968\,502}{10\,000} = 56\,715\,477$$

де:  $HRI$  – індекс порівняльної неканцерогенної небезпеки;  $TW$  – ваговий коефіцієнт впливу на здоров'я (100 для ГДК завислих частинок 0,15 мг/м<sup>3</sup>);  $P$  – чисельність популяції;  $E$  – величина умовної експозиції (т/рік).

Таким чином, можна зробити висновок про те, що пилове забруднення атмосферного повітря м. Дніпро внаслідок пиловиносу із сухих пляжів золосховищ Придніпровської ТЕС має високий рівень неканцерогенної небезпеки та може спричинити значний ризик розвитку хронічних неспецифічних ефектів у населення, яке проживає на території, що піддається постійному впливу такого типу забруднення. Отже, заходи, спрямовані на переробку золи виносу, потенційно дозволять значно знизити рівень забруднення атмосферного повітря м. Дніпро що зменшить ризик хронічної інтоксикації населення міста.

#### Список використаних джерел:

1. Звіт щодо стану атмосферного повітря у Дніпропетровській, Запорізькій та Харківській областях з 11.12.2023 по 17.12.2023 (загол. з екрану) / URL: <https://cleanair.org.ua/10933/zvit-cghodo-stany-povitryu-za-munylui-tyugden-z-11-12-po-17-12-2023/>
2. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2023 рік (загол. з екрану) / URL: <https://adm.dp.gov.ua/pro-oblast/ekologiya-pro-oblast/ekologiya>
3. Berezniak O., Borysovska O., Berezniak O. (2024) Assessment of the environmental hazard of Prydniprovsk TPP coal combustion waste. MININGMETALTECH 2024. Vol. 2. 183-186. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-177>
4. Караєва, Н. В. Методи і засоби оцінки ризику здоров'ю населення від забруднення атмосферного повітря. Практикум [Електронний ресурс] – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 56 с.
5. Berezniak O., Borysovska O. (2024) Assessment of atmospheric air pollution in Dnipro city as a result of dust entrainment from the ash-disposal areas of Prydniprovsk TPP. Collection of research papers of the National Mining University 77 136-146 <https://doi.org/10.33271/crpnmu/77.136>
6. Белоконь К.В. Аналіз та оцінка екологічних ризиків: навчально-методичний посібник для студентів – Запоріжжя: ЗДІА, 2013. – 176 с. УДК 621.548.001.1/8