

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ ТА ЇХ НАСЛІДКИ**

К.А. Гвоздарьова

Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна  
здобувач першого (бакалаврського) рівня освіти, ksgvozdareva@gmail.com

Стан атмосферного повітря в державі є важливою складовою її екологічного стану, бо він прямо впливає на здоров'я громадян та загальний стан природи. Атмосфера стає предметом забруднення через постійне потрапляння до неї різноманітних хімічних сполук, твердих часток та органічних речовин внаслідок людської діяльності. У всьому світі, в тому числі і в Україні ведуться зусилля з метою покращення якості повітря та вирішення цієї проблеми.

Щорічно в атмосферу нашої країни потрапляє близько 17 мільйонів тонн шкідливих речовин. Згідно досліджень групи вчених Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я (ВООЗ) рівень смертності людей від забруднення повітря в Україні становить 120 осіб на 100 тисяч населення. Порівнюючи з іншими країнами, з найвищим рівнем смертності від забруднення повітря, Україна за цим показником посідає шосте місце, поступаючись лише Китаю, Індії, РФ, Індонезії та Пакистану. За абсолютними показниками, перше місце належить Китаю, друге – Індії, а третє – РФ [1, 2].

Забруднюючі речовини можуть надходити у повітря як з природних, так і з антропогенних джерел. До природних джерел забруднення можна віднести вулканічну діяльність, природні пожежі та інші біологічні процеси.

Так, вибухи вулканів викидають значні обсяги різних газів та часток в атмосферу. Вони можуть містити такі речовини, як діоксид сірки, вуглекислий газ, оксиди азоту та інші. Лісові пожежі та природні палі також є важливими джерелами викидів у повітря. Вони можуть викидати значні обсяги диму, попелу, вуглекислий газ та інших шкідливих речовин. Розклад органічних речовин, а також процеси деяких організмів, таких як бактерії, можуть виділяти гази, наприклад, метан та аміак і також сприяти забрудненню повітря.

Антропогенні джерела забруднення атмосфери створюють найбільший внесок у погіршення якості повітря.

Основним джерелом антропогенного забруднення атмосфери в Україні є промисловість, яка створює майже вдвічі більше шкідливих викидів порівняно з автотранспортом (відповідно 65 % та 35 %).

Між промисловими об'єктами головними забруднювачами атмосферного повітря є підприємства теплоенергетики, від яких йде близько 28 % усіх шкідливих викидів в атмосферу. Загалом, енергетична, металургійна та вугільна промисловість відповідальні за 33 %, 25 % та 23 % відповідно від усіх забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферу, тоді як підприємства хімічної та нафтохімічної галузей відповідають лише за 3 %.

Промислові викиди часто утримують такі шкідливі речовини як оксид сірки та азоту, вуглеводні, важкі метали. Викиди від транспортних засобів останнім часом суттєво зросли в Україні і вони містять велику кількість вуглеводнів, оксидів азоту, твердих часток та інших шкідливих речовин.

Використання побутової техніки, опалення будинків, переробка відходів та інші аспекти побутового життя також впливають на якість повітря, виділяючи вуглекислий газ та інші речовини. Використання добрив, пестицидів та інших хімічних речовин у сільському господарстві є причиною викидів оксидів азоту, аміаку, метану [3, 4].

Не менш суттєвий вплив на якість повітря здійснюють військові дії. Вони призводять до погіршення якості повітря двома основними шляхами: прямий та непрямий вплив. Прямий вплив включає детонацію снарядів та авіабомб, що призводить до викиду шкідливих

речовин. Непрямий вплив – це пожежі та вибухи нафтобаз та інших об'єктів, в процесі яких викидається величезна кількість шкідливих речовин.

Забруднюючі речовини, що викидаються у атмосферу, мають різні характеристики та по різному впливають на живі організми. Найбільш поширені з них:

*Чадний газ (CO)*: безбарвний, без запаху газ, який утворюється в результаті неповного згоряння вуглеводнів. Висока концентрація CO може призвести до отруєння людини.

*Оксиди азоту (NOx)*: хімічні сполуки азоту, такі як оксид азоту (NO) та діоксид азоту (NO<sub>2</sub>), які утворюються під час згоряння палива у транспортних засобах та промислових процесах. Вони можуть викликати респіраторні проблеми та сприяти утворенню смогу.

*Діоксид сірки (SO<sub>2</sub>)*: газ, який утворюється під час згоряння вугілля та нафти у промислових процесах. Великі концентрації SO<sub>2</sub> можуть спричинити проблеми з диханням та здоров'ям шкіри.

*Смог*: суміш туману та забруднюючих газів, яка утворюється внаслідок викидів з автотранспорту, промислових джерел та інших джерел забруднення.

*Сірководень (H<sub>2</sub>S)*: газ з характерним запахом гнилості, який утворюється при розкладі органічних речовин у відсутність кисню. Великі концентрації H<sub>2</sub>S можуть бути отруйними для людини.

*Сполуки хлору та фтору*: хімічні речовини, які можуть бути виділені у результаті хімічних процесів або внаслідок згоряння хлоровмісних речовин. Вони можуть мати токсичний вплив на здоров'я та довкілля.

*Свинець (Pb), кадмій (Cd), ртуть (Hg)*: важкі метали, які можуть накопичуватися у навколишньому середовищі та бути отруйними для рослин, тварин та людей навіть при незначних концентраціях.

Забруднюючі речовини, які потрапляють у атмосферу спричиняють засмічення ґрунту та водних ресурсів і несуть загрозу як для людини так і для інших живих організмів. Так, оксиди азоту (NO, NO<sub>2</sub>) та діоксид сірки (SO<sub>2</sub>) можуть спричинити подразнення дихальних шляхів, прискорювати розвиток астми, погіршувати функцію легенів та викликати серцево-судинні захворювання. Важкі метали, такі як свинець, кадмій та ртуть, потрапляючи в організм людини або тварин, акумулюються в органах і навіть при незначних дозах спричиняють серйозні розлади та отруєння [6, 7].

Отже, забруднення атмосферного повітря є серйозною проблемою, яка потребує глибокого аналізу та комплексного підходу до її вирішення.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Небезпечне повітря: чим дихають українці // УНІАН. Міжнародне агенство. 2015. Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/rrote>
2. Рівень смертності від забруднення повітря в Україні один з найвищих у світі – дослідження ВООЗ // Екодія. 2016. Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/trotm>
3. Забруднення атмосферного повітря в Україні // Вікіпедія. 2014. Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/troso>
4. Джерела забруднення атмосфери: природні та антропогенні // ОСВІТА.UA. 2011. Режим доступу до ресурсу: <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/ecology/21295/>.
5. Козар О. // ТОВ «Журнал Куншт». 2022. Режим доступу до ресурсу: <https://kunsht.com.ua/articles/zapaxlo-smalenim-yak-vijna-vplivaye-na-stan-povitrya-v-ukraini>.
6. Основні забруднювачі атмосферного повітря: характеристики вплив на організм людини // ТОВ «Автоекприлад». 2007. Режим доступу до ресурсу: <https://eco.aep.kiev.ua/novini/osnovni-zabrudnyuvachi-atmosfernogo-povitrya-harakteritstiki-vpliv-na-organizm-lyudini/>.
7. Динаміка забруднення атмосферного повітря м. Миколаєва // Шифр «Моя атмосфера». Харків, 2020/2021: 11-16. Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/trogg>

8. Чалая О.С. // Екологічні проблеми сталого розвитку агросфери в умовах реформування земельних відносин та шляхи раціонального використання і охорони земель. Матеріали конференції Харківського аграрного університету ім. Докучаєва. 2005: 20-21.

## **БІОІНДИКАЦІЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН – ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ БІОМОНІТОРИНГУ З ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНОЮ ОЦІНКОЮ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ**

С.В. Портянник<sup>1</sup>, В.А. Марчук<sup>2</sup>, А.С. Петкун<sup>3</sup>, В.С. Федорова<sup>4</sup>, В.В. Бондаренко<sup>5</sup>

Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

<sup>1</sup>к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри екології та біотехнологій в рослинництві, [Portynnyk@i.ua](mailto:Portynnyk@i.ua)

<sup>2, 3, 4, 5</sup> здобувачі освіти кафедри екології та біотехнологій в рослинництві

Сучасний світ стикається з гострою проблемою хімічного забруднення навколишнього природного середовища (НПС). Шкідливі речовини, потрапляючи в атмосферу, воду та ґрунт, негативно впливають на екосистеми, здоров'я тварин та людей. Біоіндикація – один з методів оцінки стану довкілля за допомогою живих організмів. З їх допомогою може проводитися оцінка як абіотичних факторів (температура, вологість, кислотність, солоність, вміст полутантів тощо), так і біотичних (життєва здатність організмів, їх популяцій та угруповань). Різні види рослин і тварин по-різному реагують на забруднення. В останні роки використання космополітичних організмів як індикаторів для оцінки якості атмосфери значно зросло [1]. Біоіндикація базується на спостереженні за складом та чисельністю видів-індикаторів в тому числі і птахів особливо в умовах зміни клімату чи землекористування [2]. Директива ЄС про збереження диких птахів 2009/147/ЄС [3] є найстарішим законодавством ЄС, щодо навколишнього середовища, котре спрямоване на захист всіх європейських диких птахів. Біоіндикатор – організм, вид або біоценоз, за наявності і станом якого можна робити висновки про властивості середовища, в тому числі про присутність та концентрацію забруднювачів. Біологічні тести – дослідження, котрі проводяться на живих організмах для оцінки токсичності хімічних речовин. Біотестування виявляє реакцію організму на певний вид забруднення, допомагає коригувати розрахунки гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднювачів у стічних водах тоді, коли їх розбавлення у водному об'єкті не забезпечує допустимого рівня. Метою роботи є вивчення методів біоіндикації та біологічних тестів, котрі використовуються для оцінювання хімічних забруднень під час техногенного впливу на екосистеми. Матеріали і методи досліджень – наукова література, Директиви ЄС, методи аналізу і синтезу, емпіричний метод, власні спостереження. Науковці розрізняють два типи біоіндикаторів: перший – індикатори біоаккумуляції або індикатори хімічного складу середовища та другий – індикатори активного моніторингу – організми для спостереження за станом довкілля. Вибір індикаторів залежить від конкретних умов, але переважно визначається тими, що здатні накопичувати шкідливі речовини в тканинах організму; мають досить високу чутливість до шкідливих речовин; доступні для використання, а це використання біологічно виправдане. В залежності від конкретної мети дослідження індикатори повинні мати або вибіркову, або універсальну чутливість. Під час вибору методів використання біоіндикаторів доцільно дотримуватися послідовності: біоіндикація повітря, біоіндикація забруднення водойм, біоіндикація забруднення ґрунту. Як біоіндикатори забруднення атмосферного повітря використовують переважно рослини, а ґрунтів та водойм як рослини, так і тварини – від найпростіших до хребетних. За впливу хімічних речовин, котрі проявляють токсичну дію на всіх рівнях організації живого – від клітинного до надорганізмового, характер змін значно відрізняється для кожної таксономічної одиниці. Особливості протікання метаболічних процесів лишайників спричиняють їхню високу чутливість до впливу хімічних речовин, що