

**ІВАШКІН Н.Д.,**  
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»  
зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»  
**ІВАШКІНА О.Л.,**  
асистент кафедри екології та природоохоронних технологій  
**СІКАЧ Т.І.,**  
асистент кафедри екології та природоохоронних технологій  
Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир

## **ХІМІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ СЕРЕДОВИЩА ПІСЛЯ ВИБУХІВ БОЄПРИПАСІВ**

Українські території потерпають від бойових дій з 2014 р., що призвело до забруднення навколишнього середовища і завдало величезної шкоди. Лише за півроку повномасштабного вторгнення в навколишнє середовище було викинуто 46 млн. тон забруднюючих речовин. Це приблизні дані, тому що в період активних воєнних дій та окупації території зробити точну оцінку стану довкілля не можливо.

В сучасному світі військові дії передбачають використання різних видів боєприпасів, продукти горіння, яких потрапляють, у повітря та складаються з токсичних газів і твердих частинок. Все це призводить до забруднення повітря, води та ґрунтів. Під час детонації снарядів утворюється низка хімічних сполук: оксид вуглецю (II), оксид вуглецю (IV), водяна пара, оксиду сульфуру (IV), оксид нітрогену (II), оксид нітрогену (IV), оксид нітрогену (I), азот, хлор, пари ціанистої кислоти, сульфатна кислота, окисли металів (алюмінію, магнію, нікелю, цинку), аерозолі ртуті або свинцю, альдегіди, ароматичні вуглеводні та інші токсичні органічні речовини, що вивільняються в атмосферу. У менших масштабах (але з більшою різноманітністю впливів) джерелом забруднення є також згоріла техніка (транспортні засоби, збиті літаки, танки) та інші залишки бойових дій.

Такі речовини, як оксид вуглецю (IV) і водяна пара, самі по собі не токсичні, але в контексті зміни клімату завдають шкоду довкіллю, оскільки обидва є парниковими газами. Небезпека оксиду вуглецю (II) криється в отруйній і кумулятивній властивості, в здатності впливати на людину навіть у невеликих концентраціях. При отруєннях в перші три місяці вагітності може спровокувати розвиток патологій плоду. Пари ртуті викликають порушення роботи центральної нервової системи, нирок, а також може накопичуватись в організмі людини, та зрештою її дія призводить до розладу розумових здібностей. При надлишку хлору в організмі накопичується рідина, що провокує підвищення кров'яного тиску. Першими ознаками отруєння хімічними речовинами є: сухий кашель, біль у грудях, слезотеча і ураження очей, головний біль, а також відбуваються серйозні порушення травлення, що супроводжуються сильними болями, печією, нудотою, метеоризмом і тяжкістю в шлунку.

Металеві уламки снарядів, що потрапляють у довкілля, також є небезпечними та цілковито інертними. Чавун із домішками сталі є найбільш поширеним матеріалом для виробництва оболонки боєприпасів, та містить у своєму складі не тільки стандартні залізо та вуглець, а й сірку та мідь. Ці речовини потрапляють до ґрунту і можуть мігрувати до ґрунтових вод і в результаті потрапляти до харчових ланцюгів, впливаючи, як на тварин, так і на людей.

Особливу небезпеку становить забруднення важкими металами (ртуть, свинець та інші), адже значна їх частина є надзвичайно токсичною навіть у мінімальних кількостях. Важкі метали не піддаються процесам розкладання, а здатні лише перерозподілятися в природному середовищі. Вони мають властивість концентруватися в живих організмах, викликаючи при цьому різні патології.

Досить небезпечні «фосфорні бомби» в результаті детонації яких утворюється оксид фосфору (V), ортофосфорна кислота, фосфін. Продукти горіння фосфору та їх розчини, потрапляючи у ґрунт утворюють солі, що посилюють міграцію фосфорних сполук із зони ураження на сусідні території.

Отруєння фосфором характеризується печінням у роті та шлунку, загальною слабкістю, з'являється головний біль. Через 2-3 доби розвивається жовтяниця, що свідчить про тяжке ураження печінки. Для хронічних форм отруєнь характерні порушення кальцієвого обміну, ураження серцево-судинної системи та нервових комплексів. Фосфор та продукти його взаємодії, що потрапляють у джерела питної води, спричиняють отруєння фосфатами, алергічні реакції, контактні дерматити. Надлишок фосфатів у ґрунтах сильно шкодить росту та розвитку флори і фауни у зоні бойових дій. Тканини рослин зазнають деградації, листя жовтіє, з'являються некрозні ураження листя.

Отже, будь яке ведення війни призведе руйнування екосистем, скорочення біорізноманіття, буде мати негативний вплив на атмосферне повітря, якість водного середовища та стан ґрунтів, що перешкоджатиме вирощуванню сільськогосподарських культур і як наслідок унеможливило економічне та екологічне відновлення держави. Токсичні речовини спровокують хвороби у цілих поколінь, а викиди парникових газів прискорюють кліматичну кризу та ставлять під загрозу майбутнє людства.