

УДК 504.06

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ
ТЕХНОЛОГІЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ МІСЦЬ
ЗНЕШКОДЖЕННЯ БОЄПРИПАСІВ**

Бабакін В.М.¹, д.ю.н., доц.; Кобзев О.В.², к.т.н.; Дідовець Ю.Ю.¹

¹Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна;

²Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
Харків, Україна

Вступ. За сучасними дослідженнями, земля є особливим і стратегічно важливим національним ресурсом будь-якої держави. Саме тому, раціональне й ефективне використання земель сільськогосподарського призначення є одним із основних напрямів в Україні. Результатом такого використання земельних ресурсів, є створення сприятливих умови для використання сільськогосподарських земель, що дасть змогу підвищення їх продуктивності. Але, нажаль використання земельних ресурсів, особливо під час воєнного стану в Україні, після яких земля приходить в непридатний стан для використання їх в сільськогосподарських цілях, що вимагає після завершення бойових дій серйозних зусиль у розробці практичних методів в цьому напрямі не тільки з боку держави, але й суспільства, науковців та працівниками сільського господарства.

Постановка проблеми. Актуальною і гострою проблемою технологій рекультивації земель місць знешкодження боєприпасів для України, в т.ч. у воєнний стан, залишається негативний вплив на довкілля в результаті якого відбувається забруднення ґрунтів, зокрема, радіонуклідами, важкими металами і іншими речовинами, що призводить до незворотних змін у геологічному середовищі на великій території. В процесі діяльності гірничодобувної промисловості відбувається порушення земель на значних площах, що призводить до їх деградації, а з 24.02.2022 року внаслідок військового вторгнення Російської Федерації на територію України, ще й від масових мінометних та артилерійських обстрілів, в тому числі фосфорними боєприпасами, окремі сільськогосподарські землі прийшли в стан неможливого їх використання через залишків в землі уламків корпусів від боєприпасів які вибухнули, насичення земель різними важкими хімічними елементами в результаті вибуху вибухової речовини та знаходження в землі боєприпасів, які з невідомих причин не детонували є важливою необхідністю проведення рекультиваційних робіт після закінчення війни в Україні.

Виклад основного матеріалу. У науці за останній час висловлена наукова позиція, зокрема Письменного О.В., який визначив, що сільськогосподарський напрям з надмірним використанням мінеральних добрив і засобів захисту рослин, у результаті чого майже всюди змінюється фізико-хімічний склад ґрунтів і спостерігається деградація земель то рекультивацію на даній ділянці треба вести за напрямом сільськогосподарського використання [2, с. 17], що ми підтримуємо, але, на нашу думку, слід доповнити ще одним пунктом: – пошкодження родючого шару землі внаслідок вибуху боєприпасів або часткової їх детонації.

За нашими дослідженнями, у місцях, де відбуваються вибухи боєприпасів, реєструються суттєві за рівнем небезпеки забруднення повітря, води та особливо ґрунту, зокрема, у ґрунті де відбувались вибухи бойові боєприпасів, які були випущені з Російської Федерації, нами було встановлено наявність важких металів

(хрому, нікелю, свинцю, цинку, марганцю) у концентраціях, що перевищують фонові значення. На наукову думку Колоскова В. Ю., який зазначив на додаткову небезпеку, що становить явище міграції важких металів з поверхні вглиб території, на яких відбувалися вибухи. Знищення технічно непридатних боєприпасів може, зокрема, здійснюватися шляхом підриву та спалювання, що, натомість, призводить до надання шкоди навколишньому середовищу. Такі способи утилізації раціонально використовувати тільки в тому випадку, коли боєприпаси неможливо демонтувати по-іншому через вибухонебезпечність (наприклад, через особливу технічну будову або при виявленні візуальним шляхом пошкоджень корпусу) [1], що ми підтримуємо та підтверджує напрям нашого дослідження.

Відповідно до ст. 116 Земельного кодексу України, в якому нормативно закріплено, що рекультивация порушених земель це комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану та продуктивності порушених земель, які зазнали змін у структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід та у гідрологічному режимі внаслідок проведення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт, підлягають рекультивации [3].

Згідно з нормами цього Закону України, який регламентує завдання щодо рекультивации порушених земель і результати нашого дослідження, свідчать про те, що для проведення комплексного аналізу та оцінки стану окремих забруднених земель та прилеглої території необхідно здійснити наступні заходи, зокрема:

- обстеження та отримання даних про прилеглу територію, що включають характеристику ґрунтів, ландшафту, рослинності, тваринного світу, гідрогеологічні особливості території;
- збір відомостей про господарське використання земель та земельних ділянок (про наявність у межах земельної ділянки територій з особливими умовами використання таких як: санітарні та охоронні зони, землі природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного призначення);
- отримання інформації про правовласників забруднених земель;
- відомості про особливості рельєфу місцевості та окремої площі забрудненої ділянки;
- визначення типу ґрунту, розподіл та концентрацію забруднення у ґрунтових горизонтах, глибина забрудненого шару ґрунту;
- відбір проб ґрунту для проведення лабораторних досліджень;
- обґрунтування оптимального комплексу прийомів рекультивации з урахуванням природних особливостей території та для подальшого повернення екосистеми до близького вихідного стану.

Також під час нашого дослідження, ми дійшли до висновку, що рекультивацийний етап порушених земель внаслідок вибуху боєприпасів повинен поєднувати обов'язковий комплекс робіт спрямованих на:

- очищення відновлюваної площі від осколків боєприпасів та іншого сміття;
- планування поверхні ділянки, що рекультивується, спрямовану на вирівнювання рельєфу з метою надання початкової форми;
- облаштування порушених русел водотоків та берегових ділянок водоймів.

З дискусії цього питання, окремі вчені у своїх дослідженнях дійшли до висновків, що для відновлення ґрунтів, забруднених внаслідок вибухів, пропонують використання наступних технологій:

– технології цивільного будівництва, зокрема, утворення покривних чи бар'єрних споруд на території місця знищення боєприпасів або полігонів утилізації відходів;

– біотехнології, включаючи біоремедіацію ґрунтів з використанням мікроорганізмів або грибків та фіторемедіацію ґрунтів за допомогою рослин;

– хімічні технології, зокрема, промивання ґрунтів з наступним виділенням розчинених компонентів;

– фізичні технології, які також базуються на промиванні ґрунтів з механічним виділенням невеликих фрагментів боєприпасів;

– теплові технології, зокрема, термічна десорбція органічних вибухових речовин [4], що ми підтримуємо та вищевказані технології можуть бути використані у технології рекультивативації земель місць знешкодження боєприпасів.

Висновки. Таким чином, на підставі наукових позицій вчених і результати нашого дослідження було встановлено, що проблема технологій рекультивативації земель місць знешкодження боєприпасів не перестає бути актуальною й сьогодні. У багатьох теоретичних та прикладних дослідженнях щодо застосування технологій рекультивативації земель місць знешкодження боєприпасів на сучасному етапі ще недостатньо або фрагментарно дослідженні, тому на нашу думку набуває завдання наукової розробки принципово нових підходів до технологій рекультивативації земель на місцях де відбувались та відбуваються знешкодження боєприпасів. Використання таких земель за сільськогосподарським призначенням свідчить про необхідність проведення усіх невідкладних рекультивативаційних робіт вищезазначених етапів очищення землі. Як результат наданих пропозицій і рекомендацій нашого дослідження в подальшому сприятимуть удосконаленню подальших теоретичних і прикладних розробок у цьому напрямі.

Утім підняті питання не є остаточними і потребують окремого дослідження, або наукового вивчення. Пропоную учасникам конференції прийняти участь у обговоренні наданих пропозицій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Колосков В. Ю., Полищук Е. А. Утилизация непригодных для дальнейшего использования боеприпасов с учетом критериев безопасности. *Экология и промышленность*. 2011. № 4 (29). С. 109–114.
2. Письменний О.В. Рекультивация земель. Метод. реком. до виконання практичних занять для здобувачів ступеня вищої освіти "магістр" спеціальності 201 "Агрономія". Миколаїв. МНАУ, 2017. 87 с.
3. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. (із змінами та доповненнями) за № 2768-III. *Офіц. вісн. України*. 2001. № 46. Ст. 2038.
4. Bulloch G., Green K., Sainsbury M. G., Brockwell J. S., Steeds J. E., Slade N. J. Land Contamination: Technical Guidance on Special Sites: Explosives Manufacturing & Processing Sites. R&D Technical Report P5-042/TR/03. Environment Agency, 2001. 68 p.