

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Мартінова Каріна, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0000-0000-0000
e-mail: mk16122003@gmail.com

Кириєнко Сергій, асистент кафедри економічної кібернетики
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, Україна

Розмінування має ключове значення для безпеки, відновлення економіки та сталого розвитку України. Ось основні аспекти його важливості в економіці:

1. Відбудова інфраструктури: заміновані дороги, мости, залізничні шляхи та промислові зони унеможливають повноцінне відновлення транспортної та виробничої інфраструктури.
2. Залучення інвестицій: безпека територій є ключовим фактором для залучення іноземних інвесторів, які можуть фінансувати відбудову та розвиток економіки.
3. Сільське господарство: неможливість обробки землі, втрати урожаю, зниження продуктивності.

Тривалість розмінування залежить від багатьох факторів, таких як: загрози, погодні умови, типу ґрунту, безпечне становище, рослинність, людський фактор. Взагалі існує така статистика, що один рік бойових дій дорівнює 10 рокам розмінування, тому що міни встановлюються за секунду, а от на їх розмінування знадобиться набагато більше часу.

Ціна розмінування може коливатися від 300-1000\$ за вибухонебезпечний предмет. В цю вартість входять дуже багато різних показників, такі як: навчання персоналу, забезпечення його необхідним обладнанням, заробітну платню, логістику тощо. Для пошуку вибухонебезпечних предметів застосовують різні типи обладнання, які коштують дуже дорого.

Найбільше заміновані території прифронтової зони, бо саме там і відбуваються бойові дії. Харківська область обстрілюється касетними боєприпасами, які становлять дуже велику загрозу. Одна ракета може забруднити територію від 1 до 3 футбольних полів. Для порівняння ця територія еквівалентна 8 Ізраїлям. На територіях Миколаївської та Херсонської областей мінування протитранспортними мінами. Сумська область замінована протипіхотними мінами.

В наш час фермерська справа страждає, бо території не засіюються зерновими культурами, це може призвести до голодування. Мінування полів має серйозний вплив на сільське господарство, продовольчу безпеку та економіку в цілому. Це одна з найбільш руйнівних форм інфраструктурного руйнування у воєнний час. Основні наслідки:

1. Прямий вплив на сільське господарство;
2. Економічні втрати;
3. Продовольча криза;
4. Екологічний вплив;
5. Додаткові витрати на розмінування.

Замінування полів несе катастрофічний вплив на економіку, продовольчу безпеку та екологію. Відновлення потребує великих зусиль і часу, навіть після завершення активних бойових дій.

Замінування – це не лише питання безпеки, але й серйозний економічний виклик, особливо в умовах тривалого конфлікту чи нестабільності.

Розмінування є надзвичайно небезпечною діяльністю, пов'язаною з багатьма ризиками для здоров'я, життя людей та для навколишнього середовища.

Основні ризики, які виникають під час розмінування:

1. Фізична безпека для фахівців:
 - Вибух: неправильне поводження з вибухонебезпечними предметами може призвести до детонації;
 - Невизначений стан боєприпасів або застарілі боєприпаси: міни чи інші вибухові пристрої можуть бути пошкоджені, що збільшує їхню нестабільність;
 - Міни-пастки або інші саморобні вибухові пристрої: несуть дуже велику небезпеку, тому що людина не може знати - коли, від чого і як вони спрацюють.
2. Психологічний вплив:
 - Травматизація: фахівці, які займаються розмінуванням, часто стикаються з стресом і психологічними травмами через високу відповідальність і постійний ризик;
 - Страх серед місцевого населення: заміновані території викликають постійну тривогу в громадах, навіть й після того, як їх очистили.
3. Технічні складнощі:
 - Маскування боєприпасів: сучасні вибухові пристрої часто замасковані під звичайні предмети;
 - Складні умови роботи: забруднений ґрунт, погодні умови або наявність інших перешкод, таких як будівлі, рослинність, стовпи, ускладнюють процес розмінування;
 - Обмеженість технологій: деякі пристрої для виявлення вибухонебезпечних предметів не завжди ефективні на мінералізованих ґрунтах та на великій глибині.
4. Ризики для цивільного населення:
 - Помилкове детонування: не всі боєприпаси можуть бути виявлені одразу, що створює небезпеку для людей;
 - Недостатня обізнаність: люди можуть випадково натрапити на таку загрозу й не знати правильних дій або нехтувати ними.
5. Екологічні наслідки:
 - Забруднення ґрунтів і вод: хімічні речовини можуть проникати в землю і воду;
 - Вплив на дику природу: заміновані території небезпечні й для тварин, які найчастіше стають першими жертвами мін.

Для того щоб мінімізувати ризики, знадобиться:

1. Використання сучасних технологій, таких як броньована механіка, роботизовані системи. Але на деяких видах загроз це все одно не буде ефективно;
2. Постійне навчання та тренування фахівців.
3. Інформування місцевого населення про ризики, які пов'язані з вибухонебезпечними предметами. На жаль, більша частина населення не знають правильних дій з вибухонебезпечними предметами та ставлять цікавість вище ніж власну безпеку;
4. Міжнародна співпраця для впровадження стандартів і залучення ресурсів.

Розмінування є життєво необхідною частиною відновлення нашої держави, але воно потребує ретельного підходу, щоб уникнути втрат і забезпечити безпеку всі учасників процесу.

Література:

1. International Mine Action Standards (IMAS)
<https://www.mineactionstandards.org/standards/07-14/>
2. The HALO Trust
<https://www.halotrust.org/>