

корневая система не должна выходить за пределы дернины, и поэтому при необходимости дернина может быть временно снята для извлечения шламов и затем возвращена на место.



Рис 2. Размещение дернины и тростниковых матов для пылеподавления на поверхности первого шламохранилища НГЗ

В качестве второго варианта при использовании биологических средств для пылеподавления на шламохранилище НГЗ нами были использованы камышово-тростниковые маты. Необходимые камышово-тростниковые маты были заготовлены и созданы специально для данных исследований.

Система пылеподавления, в которой используются камышово-тростниковые маты, имеет ряд преимуществ и прежде всего то, что подавление образования пыли на шламохранилище должно быть доведено до нуля в любой период года и при любых обстоятельствах.

Следует подчеркнуть, что шламохранилище НГЗ расположено практически на берегу Днепро-Бугского лимана.

На юг в 1 км от хранилища находится село Лимани, население которого летом достигает 700 человек, пойменный луг «Русская коса» используемый жителями для выпаса скота, а на севере расположен и сам НГЗ.

Спрогнозированное нами методами аналитической ГИС технологии, загрязнение окружающей среды при пылевом переносе воздушным путем, согласно оценкам может произойти в любом направлении, на восток, юг (как это уже произошло в марте 2011 г) и на север в направлении на город Николаев, что особенно опасно, и грозит существенным экологическим риском и ущербом. Поэтому полигоном, который настоятельно требует использование методов и способов пылеподавления, в первую очередь относится к поверхности самого шламохранилища. Именно такой путь способен привести к радикальному уменьшению экологических рисков от пылевого переноса поллютантов в окружающую среду и их негативного влияния на биоту, население и персонал в зоне влияния НГЗ.

УДК 504:004.358

Орел С.М., Мальований М.С. (Україна, Львів)

ДО ПИТАННЯ ВИБОРУ ОБ'ЄКТІВ ТУРБОТИ ДЛЯ ОЦІНКИ РИЗИКУ ВПЛИВУ ВІЙСЬКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ДОВКІЛЛЯ

В принципі військова діяльність завжди «вороже» ставиться до довкілля. Тому в останні часи і в нашій країні і за кордоном приходять до розуміння необхідності оцінки і, за потреби, обмеження впливу військової діяльності на природне навколишнє середовище. Таке розуміння ґрунтується як на справедливих вимогах громадськості про збереження довкілля, особливо цінних його представників, так і на суто військовій зацікавленості у збереженні довкілля, особливо ландшафту, по-перше, для проведення навчань у середовищі, яке відповідає бойовій задачі, що відпрацьовується, по-друге, для забезпечення належної безпеки для особового складу і запобігання передчасного зносу навчальної техніки. Очевидно, що сильно пошкоджена ділянка полігону з глибокими коліями від проходження бойової техніки, ненадійними, схильними до сповзання схилами, глибокими воронками, валунами і деревами, які знаходяться у хиткому становищі, рівно як і забруднені в процесі попередніх відвідувань місця бівуаків, привносять елементи додаткової небезпеки у і без того доволі небезпечний процес військових навчань. Забруднення і пошкодження довкілля і необхідність прийняття відповідних рішень для їх зменшення, викликало потребу у створенні механізму оцінки стану довкілля, за допомогою якого можна було б приймати оптимальні рішення, які б забезпечували його захист з мінімальними фінансовими та матеріальними затратами. Аналіз екологічного ризику є одним з ефективних інструментів, який об'єднує екологічні дані з управлінськими рішеннями [1]. Аналіз ризику складається з трьох етапів: оцінки, управління і повідомлення про ризик [2]. Етап оцінки ризику є одним з основних і вмістить такі складові (стадії) [3]: формулювання проблеми, характеристика експозиції і екологічних ефектів, характеристика ризику. На стадії формулювання проблеми встановлюється мета оцінки ризику; розглядається діяльність, що оцінюється; розглядається територія, на якій здійснюється військова діяльність; визначаються об'єкти турботи,

тобто ті об'єкти довкілля, на які здійснює вплив військова діяльність і будується концептуальна модель впливу військової діяльності на довкілля.

Правильне визначення об'єктів турботи є основою складовою не тільки стадії формулювання проблеми але і всього етапу оцінки екологічного ризику, оскільки суттєво впливає на процес прийняття рішення по захисту довкілля. Тому метою даної роботи є побудова методології визначення об'єктів турботи при оцінці екологічного ризику впливу військової діяльності на довкілля, що дозволить встановити ті його об'єкти, які є достатньо вразливими від запланованої діяльності і є достатньо цінними для можливої її зміни.

Розглянемо властивості деяких складових довкілля, які можуть бути об'єктами турботи.

Ґрунти. Розуміючи ґрунти як складну біогеохімічну систему, що підтримує все земне життя, стає очевидним, що оцінка забруднених ґрунтів як об'єктів турботи повинна враховувати біогеохімічні властивості цих ґрунтів. Однак є не таким очевидним, які саме властивості можуть характеризувати такі ґрунти. Так у випадку забруднення ґрунтів нафтопродуктами забруднювач діє одночасно як органічний субстрат, так і як токсикант. В цьому випадку складно визначити властивості ґрунтів, які б характеризували їх як об'єкт турботи, тому що у міру біодеградації нафтопродуктів покращується дихання ґрунтів і загальна мінералізація азоту зменшується внаслідок іммобілізації [4]. Такі ефекти можуть маскувати токсичну дію нафтопродуктів на процес мінералізації природних вуглецю і азоту, тому на практиці у військовій діяльності частіше враховуються фізичні показники ґрунтів – зміна їх макро- та мікроструктури внаслідок руху військової техніки і використання боєприпасів, що і є показниками об'єктів турботи.

Рослини. Достаток рослинності є основним і таким, що найчастіше використовується, об'єктом турботи для оцінки екологічного ризику. Це пов'язано з тією соціальною та біологічною важливістю, яку відіграють рослини. Рослинне багатство та структура відіграють важливу роль і для військової діяльності. Рослини найбільш схильні до фізичного і частково до хімічного впливу військових стресорів. Об'єктами турботи можуть бути також біомаса і площа покриття території рослинами.

Ґрунтова фауна. Ґрунтова безхребетні екологічно важливі для створення структури ґрунтів і як складова харчового ланцюга. Вони потенційно чутливі до забруднень ґрунтів через безпосередній контакт з ними і їх споживання. Однак соціальна важливість ґрунтових безхребетних не так очевидна. Тому як об'єкти турботи вони використовуються досить рідко. В США для визначення ступеня забруднення ґрунтів як об'єкт турботи використовується ступінь виживання, росту і розмноження дощових черв'яків [4].

Наземні хребетні. Ссавці та птахи найчастіше використовуються як об'єкти турботи для забруднених та пошкоджених територій. Хребетні в цілому екологічно менш важливі ніж рослини, безхребетні та мікроорганізми, оскільки мешкають, як правило, на території, значно більшій, ніж район здійснення військової діяльності [3]. Навіть окремі індивідууми хребетних мешкають на великій території. Винятком можуть бути норні тварини, зокрема землерийки та кроты, які проживають на відносно невеликій території і забруднювачі можуть впливати на них як безпосередньо, так і через харчові ланцюги. Об'єктом турботи для хребетних, звичайно, є ступінь їх виживання та розмноження.

Водні хребетні. Об'єктом турботи найчастіше є риби. Для оцінки ризику впливу стресорів звичайно використовуються наступні показники: кількість видів і кількість особин, на які здійснюється вплив. Об'єктом турботи, як правило, є достатність і продуктивність риб. Інші водні хребетні, такі як рептилії та амфібії, рідко використовуються як об'єкти турботи через їх меншу кількість, меншу цінність та більшу складність для спостереження і дослідження.

Водні безхребетні. Планктон рідко використовується як об'єкт турботи, найчастіше використовуються придонні безхребетні. Звертається увага на кількість видів, кількість особин та їх різноманіття.

Водна рослинність. Водна рослинність рідко використовується як об'єкт турботи, хоча її цінність для довкілля очевидна. Вплив військової діяльності на водну рослинність має місце у випадку організації переправ, плавання човнів, плавучої бронетехніки і т.п. Використовуючи водну рослинність як об'єкт турботи, враховуються такі її показники як біомаса та площа розташування екзотичних рослин.

Основні критерії по вибору об'єктів турботи розглянуті у [2]. До них відносяться:

1. Екологічна політика держави та суспільна корисність. Оскільки ризик, якому піддаються об'єкти турботи, є основою для прийняття рішення щодо їх захисту, аж до відмови від діяльності, то очевидно, що в першу чергу необхідно враховувати об'єкти, які знаходяться під захистом держави та/або мають значну корисність для суспільства, у тому числі і для військових структур. До таких об'єктів відносяться:

- *Вимираючі види і ті, що знаходяться під загрозою вимирання.* Основна мета тут - це збереження біорізноманітності та цінних для суспільства видів. Такі види заносяться у відповідні документи і недоторканність їх є безспірною.

- *Інші рідкісні види.* Види, які є рідкісними для відповідного регіону і занесені у регіональні реєстри, або реєстри суспільних організацій. Хоча такі види законодавчо не захищені, їх наявність обов'язково повинна бути врахована в процесі планування військової діяльності.

- *Мисливські та комерційні види.* Види, які мають рекреаційну, промислову та комерційну значимість повинні мати достатній захист від впливу військової діяльності.

- *Види, що мають місцеве значення.* До таких відносяться види, які не є рідкісними або комерційними, але мають значення для місцевого населення з точки зору естетичної, культурної та релігійної цінності.

- *Водно-болотні угіддя.* Мають велику цінність для видів, що проживають і харчуються на цій території, а також є важливою водорегулюючою системою.

- *Рідкісні екосистеми.* Рідкісні екосистеми, такі як пустиші або старі ліси, що мають особливе значення для збереження біорізноманіття і, як правило, таким екосистемам суспільство приділяє значну увагу.

2. Екологічна важливість. Об'єкти, які є визначальними складовими екосистемами, повинні розглядатися в першу чергу, ніж другорядні. До таких об'єктів відносяться:

- *Головні вкладники в енергетичну та харчову динаміку.* Наприклад, домінуючі рослини є важливими як для енергетичної так і для харчової динаміки для всіх типів екосистем.

- *Постачальники найважливішого середовища проживання.* Деякі організми, внаслідок своєї структури, збільшують різноманітність середовища проживання або забезпечують захист та притулок, яких у іншому випадку просто б не було (наприклад, дерева або водна рослинність).

- *Модифікатори структури середовища проживання.* Деякі організми, такі як бобри, влаштовуючи греблі, черв'яки, розпушуючи ґрунти, змінюють структуру навколишнього середовища таким чином, що ці зміни є благотворними для інших організмів.

- *Регулятори фізичних та біохімічних процесів.* Деякі види відіграють важливу роль в управлінні екологічними процесами, наприклад рослини, які швидко з'являються на місці лісових пожеж і підтримують екосистему регіону, зберігаючи живильні речовини.

- *Консументи, що регулюють відносну кількість особин різних видів у екосистемі.* Деякі організми (м'ясоїдні або травоядні) вибірково регулюють чисельність особин окремих видів у екосистемі, наприклад поїдаючи хворих або багаточисельних тварин та рослин, що у кінцевому підсумку благотворно впливає на екосистему.

3. Сприйнятливість. До сприйнятливих об'єктів можна віднести ті, які підпадають під вплив діяльності людини і значно реагують на цей вплив.

Враховуючи специфіку військової діяльності, можна додати ще два критерії [3]:

4. Важливість для військової діяльності. Повинні бути збережені ті об'єкти довкілля, які є важливими для виконання певної військової задачі, наприклад, маскування, і ті, порушення яких може привнести елементи небезпеки в процес її виконання. Чим більше пошкоджене довкілля в процесі військової підготовки, тим менше воно дає можливостей навчитися використовувати його особливості для успішного виконання бойової задачі та уникання природних небезпек. Тому необхідно розглянути наступні складові, що стосуються якості довкілля:

- *Екологічна реальність.* Ефективна військова підготовка вимагає того, щоб навколишнє середовище, у якому відбуваються навчання, максимально відповідало середовищу, в якому необхідно вирішити бойову задачу. Військовослужбовці повинні уміти використовувати тактичні аспекти середовища: здатність до маскування, можливість спостереження місцевості, наявність природних перешкод або використання захисних властивостей ландшафту.

- *Вплив на службу тилу.* Необхідно враховувати в першу чергу прохідність території для транспортних засобів – водії повинні знати і враховувати властивості і обмеження ландшафту в процесі проходження схилів, заболочених ділянок, піску, снігу, ділянок з обмеженою видимістю та інших складних для руху транспорту ділянок. Слід враховувати наявність ділянок, чутливих до проходження техніки і прокладати маршрути руху, які оминають такі ділянки, оскільки пошкоджений ландшафт може створити додаткові труднощі для організації військових перевезень.

- *Навігація і розвідка.* Навігація і розвідка на суші, морі та у повітрі залежить в значній мірі від доброго розуміння природних особливостей ландшафту, прибережної зони та водної акваторії. Наприклад, необхідно чітко розуміти зображення природних елементів на екранах приладів нічного бачення, локаторів та гідролокаторів. Також незначні видимі риси ландшафту або водної поверхні дають інформацію про наявність певних перешкод і загроз – схилів, що загрожують сповзанням чи обвалом або підводних каменів у воді. Розвідники ж повинні уміти збирати інформацію не тільки про живу силу і техніку противника, але і про структуру ландшафту театру військової дії з метою прийняття грамотного тактичного рішення для проведення бойової операції.

- *Безпека військовослужбовців та бойової техніки.* Необхідно враховувати також можливий вплив довкілля на безпеку проведення військових навчань та зношеність і поломку навчальної техніки. Сильно пошкоджена ділянка полігону з глибокими колями від проходження бойової техніки, ненадійними, схильними до сповзання схилами, валунами і деревами, які знаходяться у хиткому становищі, пил і пісок, які розносяться вітром, несуть загрозу для життя і здоров'я військовослужбовців, призводять до передчасного зношення і поломки техніки. Такі перешкоди знижують якість підготовки через передчасну втому військовослужбовців, або пошкодження техніки, яка не в стані прийняти участь у навчанні.

5. Важливість для культурної та історичної спадщини. Часто елементи довкілля є складовою частиною пам'ятників культури і, зрозуміло, що руйнація або пошкодження їх під час здійснення військової діяльності недопустимі. Необхідно розглядати такі складові довкілля:

- *Місця та об'єкти, що мають архітектурну цінність.* Повинні бути розглянуті руїни, або інші артефакти, що мають дійсну, або передбачувану історичну цінність.

- *Пам'ятники природи, що мають культурне значення.* Повинні бути розглянуті пам'ятники природи, які мають культурне або релігійне значення. Критерієм вибору таких пам'ятників може бути:

- *Естетичний вплив.* Природне середовище, що оточує пам'ятник історії або культури значно підкреслює його красу.

- *Історична автентичність.* Подібність елементів природного середовища до тих, які існували навколо пам'ятника під час історичних подій, підвищують його культурну та історичну цінність.
- *Біологічні види, що асоціюються з культурними джерелами.* Деякі види тварин або рослин часто асоціюються з певними культурними і історичними джерелами, скажімо королівські парки часто асоціюються з фазанами, павами та оленями.

Після того, як використовуючи зазначені вище критерії, визначені об'єкти турботи, встановлюється рівень їх організації. Рівень організації повинен відображати ті властивості об'єктів, які підлягають захисту і розглядається на рівнях:

Організмів. В цілому захист індивідуальних організмів здійснюється тільки для вимираючих видів, або тих, яким загрожує вимирання. Властивостями організмів, які підлягають захисту є, як правило, їх виживання і здатність до розмноження, необхідно також враховувати їх лякливості, тобто намагання залишити звичне середовище проживання.

Популяцій. На рівні популяцій здійснюється захист промислових видів та видів, які мають особливу екологічну та культурну цінність. Захищаються такі властивості популяцій як достатність і продуктивність.

Спільнот. Деякі скупчення організмів можуть розглядатися як спільнота, особливо коли неможливо виокремити важливість якогось з видів. Прикладом можуть бути великі водні безхребетні та риби. Цей рівень варто використовувати тоді, коли проблема біорізноманіття є домінуючою, але не сфокусована на окремих видах, які знаходяться під ризиком. В цілому, основними властивостями спільнот, що підлягають захисту, є багатство видів та їх достатність. Міри достатності можуть різнитися серед спільнот, так, скажімо, для риб мірою достатності є кількість особин кожного з видів, які входять в спільноту, для рослин же мірою достатності є кількість біомаси на одиницю площі.

Екосистем. Деякі екосистеми, такі, наприклад, як водно-болотні угіддя, є цінними саме як екосистеми, а не як скупчення спільнот. До того ж збереження цілісної екосистеми часто є важливим з огляду подібності місцевості, на якій відбуваються навчання, до місцевості, на якій передбачається проведення військової операції. В цьому випадку стоїть завдання збереження екосистеми в цілому.

Висновки

Використовуючи наведену вище методологію можна встановити складові доквілля, які є особливо важливими для оцінки ризику впливу військової діяльності на доквілля. Послідовність визначення об'єктів турботи становить: 1) визначаються складові доквілля, які можуть бути об'єктами турботи; 2) застосовуються критерії вибору об'єктів турботи для кожної із складових; 3) визначається рівень організації об'єктів турботи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Suter G. W. II. Ecological risk assessment / Glenn W. Suter II. - Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group, 2007. – 654 pp.
2. EPA/630/R-95/002F. Guidelines for Ecological Risk Assessment. [Електронний ресурс] -Washington, DC, 1998. - Режим доступу: <http://www.epa.gov/superfund/programs/nrd/era.htm>
3. Military ecological risk assessment framework (MERAf) for assessment of risks of military training and testing to natural resources. [Електронний ресурс] / Glenn W. Suter II, Keturah A. Reinbold, Winifred H. Rose, Manroop K. Chawla - Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory, 2002. - Режим доступу: www.esd.ornl.gov/programs/ecorisk/documents/MERAf_final.pdf
4. Contaminated Land. Problems and Solutions / Ed. by T.Cairney and D.M.Hobson. - London: E&FN Spon, 1998. - 369 pp.

УДК 628.352:574.635

Мальований М.С., Кулик О.Б., Мальований А.М. (Україна, Львів)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІОПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПОБУТОВИХ СТОКІВ

Актуальність досліджень. Неорганізовані побутові скиди приватних будинків, зокрема у місцях масових забудов, створюють значну екологічну загрозу навколишньому середовищу. Ще зовсім недавно вигрібні ями, відстійники із декількох колодязів або септики не в повній мірі вирішували проблему очищення побутових стічних вод [1]. Але з розвитком біотехнології та появою цілої серії мікробіологічних препаратів різних виробників процес очищення стічних вод у вигрібних яма або септиках можна як пришвидшити, так і зробити його більш екологічно безпечним. Метод біологічного очищення полягає в мінералізації органічних забруднень з використанням діяльності мікроорганізмів, як у природних, так і штучних умовах. Він є одним із найкращих для очищення водних систем невеликого масштабу. Порівняно з іншими методами вирізняється своєю дешевизною і високим ступенем очищення [2]. Усі відомі мікробіологічні препарати складаються з культур бактерій, які починають активно функціонувати тоді, коли їх поміщають у живильне середовище (органічні відходи в каналізаційних і стічних системах, таких як, вигрібні ями, септики, туалети). Продукти перероблення цих бактерій, як і самі бактерії екологічно чисті і не шкідливі для людини (це є необхідною умовою застосування препаратів). Різниця полягає тільки у застосовуваних штаммах мікроорганізмів – наскільки