

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально – науковий інститут цивільного захисту

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедри
екологічної безпеки
К.В. Степова
“_____” _____ 20__ року

ДИПЛОМНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: «Вплив військових полігонів на навколишнє середовище
(на прикладі Міжнародного центру миротворчості та безпеки)»

Виконав:
Здобувач 4 курсу, групи ЕК-41з
напрямку підготовки 101 “Екологія”
(шифр і назва спеціальності)
Годован Д.А.
(прізвище та ініціали)
Керівник Кочмар І.М.
(прізвище та ініціали)
Рецензент Шукель І.В.
(прізвище та ініціали)

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра екологічної безпеки

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
екологічної безпеки

_____ К.В. Степова
“ ____ ” _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу

Здобувачу Годован Діані Анатоліївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Вплив військових полігонів на навколишнє середовище (на прикладі Міжнародного центру миротворчості та безпеки)».

керівник роботи викладач Кочмар І.М

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЛДУ БЖД від “21” лютого 2022 року № 30 о/д

2. Термін подання здобувачем роботи 06 травня 2022 року

3. Початкові дані до роботи:

1) Підлісна М.С., Мазор І.Г., Катиренчук Б.А. та ін. Екологічна безпека військ. Міністерство оборони України. Київ, 1998. 130 с.

2) Лисенко А.І., Чеканова І.В. Підходи щодо оцінки техногенного навантаження на екосистеми військових полігонів Збройних сил України. Зб. наук. пр. Центру воєнно-стратег. дослідж. Нац. ун-ту оборони України. 2009. № 1 (39). С. 69–75.

3) Одосій Л.І., Стаднічук О.М., Свідерок С.М., Надала О.С., Гичко О.С. Вплив техногенного навантаження військової діяльності на стан ґрунтово-водного середовища. Військово-технічний збірник. Експлуатація та відновлення ОБТ. 2015. № 12. С. 91-95.

4) Стаднічук О. Біоіндикаційне оцінювання токсичності ґрунтів у зоні впливу військової діяльності. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Хімічні науки. 2013. № 24. С. 37-42. Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvvnufch> 2013 24 11.

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

- 1) Загальна характеристика військових полігонів
- 2) Вплив навчань на території військових полігонів на навколишнє середовище
- 3) Аналіз впливу міжнародного центру миротворчості та безпеки на навколишнє середовище

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): презентація MicrosoftPowerPoint.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 3 Аналіз впливу міжнародного центру миротворчості та безпеки на навколишнє середовище	Викладач КЕБ, к.т.н. П.В. Босак		

7. Дата видачі завдання 21 лютого 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи/проекту	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Військові полігони України та їх діяльність.	21.02 – 07.03	Виконано
2	Розділ 2. Вплив навчань на території військових полігонів на навколишнє природне середовище.	08.03 – 24.03	Виконано
3	Розділ 3. Аналіз впливу міжнародного центру миротворчості та безпеки на навколишнє середовище.	26.03 – 23.04	Виконано
4	Висновки	24.04 – 05.05	Виконано
5	Підготовка доповіді та презентації	06.05 – 12.05	Виконано

Здобувач _____ Д.А. Годован
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ І.М. Кочмар
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Годован Д.А. «Вплив військових полігонів на навколишнє середовище (на прикладі Міжнародного центру миротворчості та безпеки)». Дипломна робота за напрямом підготовки 101 «Екологія» складається з текстової частини, що містить 3 розділи, 56 с., 11 рис., 10 табл., 39 літературних джерел.

Мета дослідження – проаналізувати діяльність військових полігонів на території України та визначити основні чинники їх впливу на стан НПС.

Об’єкт дослідження – Міжнародний центр миротворчості та безпеки, його вплив на стан водно-грунтове середовища.

Предмет дослідження – аналіз якісного та кількісного вмісту компонентів-забруднювачів у водному та ґрунтовому середовищі в межах діяльності об’єкту дослідження.

У роботі визначено та здійснено аналіз діяльності військових полігонів України, та їхнє призначення. На основі літературних даних проведено оцінювання стану навколишнього природного середовища у межах Міжнародного центру миротворчості та безпеки. Визначено основні аспекти впливу навчань на території військового полігону на навколишнє природне середовище, які полягають у зміні в атмосферному повітрі, забруднення водних ресурсів, порушення ґрунтового рельєфу та ін.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ВІЙСЬКОВІ ПОЛІГОНИ УКРАЇНИ ТА ЇХ ДІЯЛЬНІСТЬ.....	10
1.1. Військовий полігони та їх призначення.....	10
1.1.1. Науково-дослідні (випробувальні) полігони.....	11
1.1.2. Навчальні (військові, морські) полігони	12
1.1.3. Заводські полігони	12
1.2. Військові полігони України.....	13
1.2.1. Полігон злітно-посадкових систем “Нитка”.....	13
1.2.2. Державний випробувальний полігон “Алібей”.....	14
1.2.3. Гончарівський загальновійськовий полігон	15
1.2.4. Міжнародний міжвідомчий багатопрофільний центр підготовки підрозділів НГУ	15
1.2.5. Ужгородський військовий полігон.....	17
1.2.6. Широколанівський полігон.....	17
1.2.7. Ягорлик полігон.....	18
1.3. Міжнародний центр миротворчості та безпеки (Яворівський військовий полігон).....	20
1.4. Військові навчання у Міжнародному центрі миротворчості та безпеки....	23
РОЗДІЛ 2. ВПЛИВ НАВЧАНЬ НА ТЕРИТОРІЇ ВІЙСЬКОВИХ ПОЛІГОНІВ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ.....	26
2.1. Природні та техногенні фактори виникнення небезпечних екологічних ситуацій та шляхи забезпечення екологічної безпеки.....	26
2.2. Зміни в атмосферному повітрі	30
2.3. Забруднення водних ресурсів.....	32
2.4. Порухення рельєфу	34
2.5. Шумове забруднення	36

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ВПЛИВУ МІЖНАРОДНОГО ЦЕНТРУ МИРОТВОРЧОСТІ ТА БЕЗПЕКИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	39
3.1. Вплив військових навчань на ґрунтово-водне середовище	39
3.2. Біоіндикаційне оцінювання токсичності ґрунтів у зоні впливу військових навчань.....	47
ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52

ВСТУП

У сфері національної безпеки держави важливе місце належить екологічній безпеці. Конституцією України визначено, що забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України є обов'язком держави. Активна діяльність Збройних Сил України сьогодні зумовлюється значним техногенним впливом на навколишнє середовище. Експлуатація озброєння і техніки, комунальних споруд військових містечок, проведення військових тренувань і навчань повинні здійснюватися в умовах суворого дотримання норм природоохоронного законодавства України.

Загальна площа військових полігонів становить близько 18 % усієї площі України. У процесі їх експлуатації, а також у ході повсякденної діяльності військ, зокрема випробувань, утилізації різних видів зброї, боєприпасів, вибухових речовин тощо, чиниться негативний вплив на довкілля. Тому надзвичайно важливою проблемою на сьогодні є збереження екологічного стану територій розміщення навчально-військових, випробувальних полігонів Збройних сил України та прилеглих регіонів [1].

Важливість забезпечення високого рівня бойової підготовки Збройних Сил України зумовлює необхідність регулярного проведення військових навчань. При цьому слід враховувати, що військова діяльність, зокрема проведення навчань супроводжується підвищеними навантаженнями на навколишнє середовище, що може призводити до негативних змін, під якими розуміється втрата, виснаження чи знищення окремих природних комплексів та ресурсів.

Одним зі способів запобігання техногенному забрудненню довкілля в ході військової діяльності є екологічне обстеження стану природного середовища в процесі впливу техногенного навантаження на військових полігонах Збройних сил України. Його метою є оцінювання стану наявних у межах військового полігону екосистем на основі досліджень видової різноманітності та стану розвитку біоти, властивостей ґрунту, поверхневих вод та атмосфери за гідрофізичними, гідрохімічними, екотоксикологічними, радіоекологічними та санітарно-бактеріологічними показниками.

Шкідливий вплив на навколишнє природне середовище чинять не тільки військові об'єкти, але і інші об'єкти, де зберігається та експлуатується військова техніка, проводиться бойова підготовка військ, служба та дозвілля особового складу.

Актуальність теми дослідження зумовлена активізацією військової діяльності на території України, зокрема військових навчань, що проводяться на полігонах, що в свою чергу супроводжуються значним впливом на стан навколишнього природного середовища (НПС) та підвищеним антропогенним навантаженням на прилеглі території.

Мета дослідження – проаналізувати діяльність військових полігонів на території України та визначити основні чинники їх впливу на стан НПС.

Об'єкт дослідження – Міжнародний центр миротворчості та безпеки, його вплив на стан водно-грунтове середовища.

Предмет дослідження – аналіз якісного та кількісного вмісту компонентів-забруднювачів у водному та ґрунтовому середовищі в межах діяльності об'єкту дослідження.

Для досягнення поставленої мети потрібно було виконати наступні **завдання**:

1) Визначити основні види діяльності та призначення військових полігонів на території України.

2) Визначити природні та техногенні фактори виникнення небезпечної екологічної ситуації.

3) Проаналізувати можливі шляхи впливу навчань в межах територій військових полігонів на стан НПС;

4) Проаналізувати літературні джерела та зробити висновки про вплив військових навчань у Міжнародному центрі миротворчості та безпеки на основні компоненти НПС.

Методи дослідження – аналіз літературних та наукових джерел за темою дипломної роботи та системно-структурний аналіз.

РОЗДІЛ 1.

ВІЙСЬКОВІ ПОЛІГОНИ УКРАЇНИ ТА ЇХ ДІЯЛЬНІСТЬ

1.1. Види військових полігонів

Окупація Росією Криму та російська агресія на Донбасі визначили кардинальну зміну умов розвитку оборонно-промислового комплексу і виробництва продукції подвійного призначення в Україні, починаючи з 2014 р. Якщо до 2014 р. основний попит на продукцію цього сегмента української економіки формувалася попитом на іноземних ринках, то, починаючи з 2014 р., у цьому питанні провідну роль починають відігравати потреби національної оборони й безпеки. Відповідним чином змінився і спектр видів промислового виробництва, що отримували належні стимули для свого розвитку [2], а також зросло значення та використання військових полігонів, на яких безпосередньо можна проводити випробування та здійснювати підготовку військовослужбовців.

Військово-промисловий комплекс (ВПК) – це специфічне об'єднання військово-промислових підприємств, військових формувань, державного апарату та інших організацій. Головною метою такого об'єднання є, як правило, захист національних інтересів держави або групи держав шляхом формування сучасних озброєнь (авіація, морський флот, артилерія тощо) і тактико-технічної підготовки особового складу.

У сфері військової діяльності чітко вирізняються три її складові частини:

- сфера військового виробництва;
- сфера повсякденної діяльності;
- сфера військових дій та воєнних конфліктів.

Кожна зі складових охоплює окрему мілітаристичну галузь людської діяльності з конкретним змістом у системних взаємовідносинах військово-виробничих та військово-силових структур із навколишнім середовищем [3].

Військовий полігон – спеціально відведена і обладнана ділянка суходолу або моря з повітряним простором над ним для випробувань озброєння і військової техніки, проведення заходів бойової підготовки військ (сил флоту) і досліджень в області тактики, а також науково-дослідна (випробувальна) установа (організація), що призначена для випробувань дослідного і серійного озброєння і військової техніки та проведення заходів за участю військ (сил флоту).

Військові полігони бувають:

- постійні або тимчасові (для виконання часткових завдань разового характеру);
- за призначенням поділяються на науково-дослідні (випробувальні), навчальні (військові, морські) і заводські;
- за родом випробовуваних засобів – на ядерні, загальновійськові, ракетні, артилерійські, зенітні, танкові, стрілецькі, авіаційні, торпедні, інженерні, автомобільні, зв'язку тощо [4].

1.1.1 Науково-дослідні (випробувальні) полігони.

Призначені для випробувань (полігонного відпрацювання) в умовах, наближених до реальних, експериментальних, дослідницьких та серійних зразків (комплексів) озброєння і військової техніки, проведення пусків ракет, бомбометань та стрільб за планами бойової підготовки.

До завдань цих полігонів входить:

- всебічна перевірка бойових, технічних і експлуатаційних характеристик нових зразків (комплексів) і порівняння отриманих результатів з тактико-технічними вимогами;
- розробка на підставі результатів випробувань пропозицій і рекомендацій щодо подальшого вдосконалення бойових і експлуатаційних характеристик зразків (комплексів);
- проведення контрольних випробувань окремих зразків серійних партій з метою підтвердити відсутність відхилень основних тактико-технічних характеристик від раніше затверджених;

- підтвердження кількісних показників надійності серійних зразків;
- аналіз, узагальнення матеріалів випробувань і оцінка правильності і оптимальності прийнятих схемних і конструктивних рішень випробовуваних зразків (комплексів);
- перевірка експлуатаційно-технічної та технологічної документації;
- проведення траєкторних, телеметричних та інших вимірювань;
- організація та проведення навчально-бойових пусків ракет, бойових стрільб та навчань військових частин;
- виконання науково-дослідних робіт з розвитку та вдосконалення озброєння і військової техніки, методів випробувань, експлуатації тощо;
- наукові дослідження в галузі тактики, організації військ та інші питання [4].

1.1.2. Навчальні (військові, морські) полігони

Призначені для проведення навчань і бойових (навчально-бойових) пусків ракет, бомбометань, торпедних, артилерійських та інших стрільб, постановки мін, а також для тренувань особового складу. Вони обладнуються мішенями з механізованим або автоматизованим управлінням. Крім того, у військах і навчальних закладах широко застосовуються імітаційні полігони і мініатюр-полігони. Для тренувань і навчання льотного складу веденню повітряного бою, практичного відпрацювання пусків ракет, бомбометання і стрільб, такт, прийомів у різних умовах без застосування засобів ураження служать полігони вогневої підготовки, повітряно-стрілецькі і тактичні [4].

1.1.3. Заводські полігони

Заводські полігони (що належать підприємствам оборонної промисловості) призначені для відпрацювання та випробувань зразків або окремих елементів комплексів озброєння і військової техніки, експериментальної перевірки варіантів конструктивних і схемних рішень, перевірки якості доопрацювань щодо усунення виявлених недоліків та зауважень, стикування агрегатів і систем в комплексі, перевірки якості озброєння, його пристрілювання і налагодження.

Організаційна структура військового полігону в залежності від його призначення визначається відповідними штатами. Військовий полігон обладнуються спеціальними трасами (директрисами) і полями для стрільби і ходових випробувань, авіаційними, морськими та іншими мішенями, технічними засобами вимірювання, реєстрації та обробки результатів вимірювань за допомогою ЕОМ, засобами фізичного і математичного моделювання (у тому числі різних видів бойових дій), тобто усім необхідним для проведення стрілецьких, ходових, льотних, кліматичних, ресурсних та тому подібних випробувань.

До устаткування військових полігонів відносяться стенди, пристрої, кліматичні камери та прилади для визначення габаритно-вагових параметрів зразків, надійності і безпеки їх експлуатації, умов життєдіяльності особового складу, ресурсів агрегатів і систем та інших експлуатаційних характеристик; системи управління контрольно-вимірювальним комплексом полігону та відліком часу; системи зв'язку, обробки даних і відображення окремих етапів випробувань; спецапаратура, що дозволяє імітувати роботу РЛС (Радіолокаційна станція) противника (радіоперешкод) [4].

Сучасні військові полігони грають велику роль у розвитку та створенні нових видів і подальшому вдосконаленні наявного озброєння і військової техніки.

1.2. Військові полігони України

На території України зосереджено наступні військові полігони.

1.2.1. Полігон злітно-посадкових систем “Нитка”

Український науково-тренувальний комплекс, збудований за часів СРСР для відпрацювання льотчиками палубної авіації техніки зльоту і посадки літака на палубу авіаносця. Комплекс розташований на авіабазі Саки (селище Новофедорівка, раніше Саки-4) поблизу міста Саки, що в Криму. Попередня назва – НИУТКА (рос. Научно-Испытательный Учебный Тренажер Корабельной Авиации).

Будівництво тренажерного комплексу в авіагарнізоні Саки-4 було розпочате 1977 року після вводу в експлуатацію першого авіаносного крейсера проекту 1143 важкого авіаносного крейсера «Київ». Будівництво кожного наступного авіанесучого крейсера здійснювалося за новим проектом, паралельно створювалися нові типи літаків палубної авіації, тому потрібен був спеціальний полігон, на якому б відпрацьовувалися методика зльоту-посадки літаків на усі перспективні проекти авіаносців, випробувалися нові прототипи літаків корабельної авіації з укороченими зльотом і посадкою [5].

1.2.2. Державний випробувальний полігон “Алібей”

Державний випробувальний полігон “Алібей” – український військовий полігон, розташований в Одеській області (рис. 1.1.). На полігоні відбуваються випробування ракетного та іншого озброєння України. Необхідність створення ракетного полігону зумовлена неможливістю проведення таких випробувань на території анексованого Криму [6].

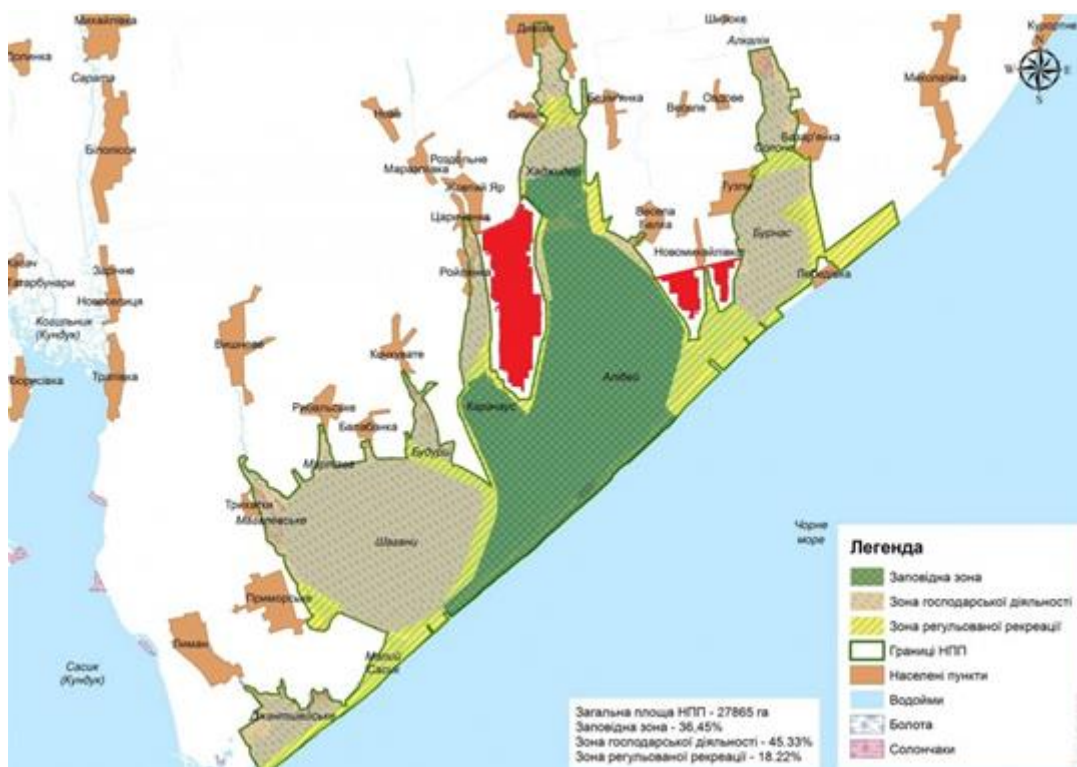


Рис 1.1 Державний випробувальний полігон “Алібей” [7].

Військові випробування на полігоні проводяться враховуючи складну воєнно-політичну ситуації в Україні, гостру необхідність у нарощуванні

бойових спроможностей Збройних Сил України та з метою протидії існуючим викликам і загрозам національної безпеки у Міністерстві оборони України. Значимість таких випробувань – знищення цілей на максимальній дальності, точність і ефективність знищення цілі, робота нової системи керування, ефективність нового навігаційного обладнання, та якість роботи нової системи управління пусками [6]. На території також проводяться заходи з випробувань перспективних зразків озброєння з виконанням пусків на земельній ділянці державного випробувального полігону "Алібей" у районі населеного пункту Тузли, Білгород-Дністровського району, Одеської області, який знаходиться в межах НПП "Тузлівські лимани" [8].

1.2.3. Гончарівський загальновійськовий полігон

242-й загальновійськовий полігон, також відомий, як Гончарівський військовий полігон – полігон, розташований на півночі України, в Чернігівській області, біля смт. Гончарівське Чернігівського району.

Полігон був створений у 1953 році разом з військовим містечком Гончарівське за рішенням командування Київського військового округу поблизу хутора Гончарів круг. На той час він мав назву 7-й танково-артилерійський полігон. Впродовж 2018 року було проведено відновлення та будівництво ряду об'єктів військової інфраструктури на полігоні [9].

1.2.4. Міжнародний міжвідомчий багатопрофільний центр підготовки підрозділів НГУ

Навчальний підрозділ у складі Національної гвардії України (НГУ), розташований в селі Старе Бориспільського району Київської області. Від 1995 року на протязі шести років НГУ перетворювалися в управління, формувалися батальйони, бригади, перейменовувались та підпорядковувались різним командуванням.

Основою для Міжнародного навчального центру НГУ було обрано Навчальний центр "Старе". Будівництво МНЦ стало основним проектом розвитку НГУ на 2016 рік. З початку заснування Міжнародного центру відбувається його активний розвиток відповідно до європейських стандартів із

залученням допомоги міжнародних партнерів та ресурсів, наданих Україні у рамках Global Security Contingency Fund (GSCF).

Від 07 лютого 2017 року центр отримав назву Міжнародний міжвідомчий багатопрофільний центр підготовки підрозділів НГУ.

Основними завданнями цього миротворчого центру являється:

- підготовка особового складу, військових частин та підрозділів НГУ.
- підготовка особового складу НГУ та центральних органів виконавчої влади (ЦОВВ) для спільного виконання завдань за призначенням;
- підготовка особового складу НГУ, який залучається до участі у міжнародних операціях з підтримання миру та безпеки;
- підготовка особового складу НГУ та ЦОВВ із залученням фахівців іноземних держав у сфері боротьби з тероризмом;
- визначення та упровадження нових стандартів у підготовці підрозділів.

Міжнародний центр НГУ проводить багатопрофільну підготовку підрозділів за основними напрямками , такими як:

- вогнева підготовка;
- тактична підготовка;
- охорона громадського порядку;
- військова розвідка;
- інженерна підготовка;
- охорона особливо важливих об'єктів;
- військово-медична підготовка;
- психологічна підготовка та командотворення;

Основними функціями Міжнародного центру виступають:

- планування, організація, проведення та матеріально-технічне забезпечення підготовки особового складу НГУ, ЦОВВ та інших структур;
- формування та впровадження стандартів, розроблення методичних матеріалів з питань підготовки підрозділів;
- проведення заходів міжнародного співробітництва;

- обмін та узагальнення національного та міжнародного досвіду проведення операцій, підготовки підрозділів;
- підготовка командирів та фахівців в рамках підготовки підрозділів [10].

1.2.5. Ужгородський військовий полігон

234-й загальновійськовий полігон – полігон, розташований на заході України, в Закарпатській області, біля с. Оріховиця Ужгородського району (рис. 1.2.). Полігон був споруджений у 1982 р. для гірсько-піхотної підготовки підрозділів, які направлялися на виконання бойових завдань до Афганістану.

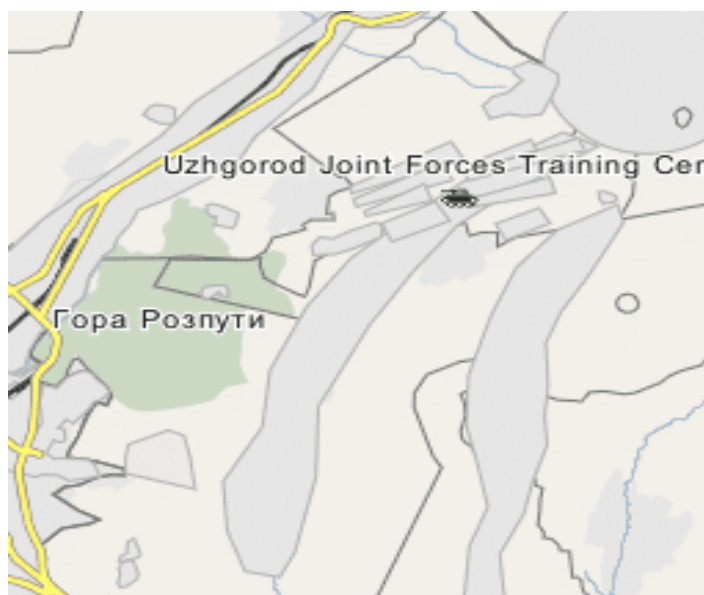


Рис 1.2. Ужгородський військовий полігон [11].

Станом на 2006 рік на полігоні було відновлено стрільбище. На гірському спортивному комплексі було споруджено підвісну стелю для занять альпінізмом. Функціонували гірські танкова директриса та директриса бойових машин піхоти.

У червні-липні 2017 року відбувалися 10-денні збори резервістів територіальної оборони. У жовтні 2017 року проходили збори резервістів [12].

1.2.6. Широколанівський полігон

35-й загальновійськовий полігон, а нині 235 міжвидовий центр підготовки військових частин та підрозділів або просто “Широкий лан” – загальновійськовий полігон першої категорії, розташований на півдні України –

в Миколаївській області, на відстані 40 км від міста Миколаєва, 50 км від аеропорту Миколаїв та 45 км від військового аеродрому Кульбакине.

Широколанівський полігон (рис. 1.3.) є одним з двох в Україні (разом з Яворівським), доступних для проведення міжнародних військових навчань. Неодноразово використовувався як місце проведення наземної фази міжнародних навчань “Сі Бриз”. Територія – 29000 гектарів.



Рис 1.3. Широколанівський загальновійськовий полігон [13].

Широколанівський полігон дозволяє проводити:

- тактичні навчання з бойовою стрільбою механізованих, танкових, аеромобільних військ (до бригади включно) із застосуванням артилерії, засобів протиповітряної оборони, тактичної авіації та гелікоптерів вогневої підтримки;
- бойові стрільби з танків (БМП, БТР), артилерії, засобів протиповітряної оборони, стрілецької зброї всіх систем і видів[14].

1.2.7. Ягорлик полігон

Державний випробувальний полігон, що знаходиться поблизу півострова Ягорлицький Кут навпроти Тендрівської коси (рис. 1.4.). Роботи зі створення

полігону розпочались у 2018 року, втілення – наприкінці 2019 року, а роботу розпочав на початку липня 2021 року [15].

“Ягорлик” призначений для стрільб з усієї наявної номенклатури озброєння української армії, а також випробування перспективної зброї великої дальності ураження. З робочих місць полігону може здійснюватися управління авіацією й ведення протиповітряного бою сучасними технічними засобами, які є на озброєнні українського війська, серед іншого й іноземного виробництва.

Створення такого майданчику стало необхідно після 2014 року, коли через окупацію Криму, Збройні Сили втратили випробувальний майданчик Державного науково-випробувального центру “Чауда”.



Рис. 1.4. Місце розташування нового полігону “Ягорлик” [15].

Необхідність створення полігону зумовлена подальшим розвитком систем озброєння, таких як протикорабельний комплекс “Нептун” чи реактивна система залпового вогню “Вільха”.

Для повноцінного функціонування полігону на ньому розгорнули системи зв'язку, спостереження, охорони, інженерної розвідки, зведені приміщення для роботи і розміщення персоналу та розв'язано низку інших питань.

На полігоні обладнано пункт управління, модуль розвідувально-інформаційного центру, подвійний модуль навчального корпусу, ангари, технічні та складські приміщення тощо. Окрім того, на цьому полігоні

відбудуваються випробувальні пуски ракетного озброєння, які пройшли ремонт і модернізацію[16].

1.3. Міжнародний центр миротворчості та безпеки (Яворівський військовий полігон)

Міжнародний центр миротворчості та безпеки (рис. 1.5.), більш відомий як “Яворівський військовий полігон”, – військовий полігон на заході України, розташований він за 30 км на північний захід від Львова і приблизно за 20 км від кордону з Польщею, у селі Старичі Яворівського району (рис.). Локальна карта полігону представлена на рис. 1.6., картка даних загальновійськового полігону щодо можливостей підтримки наведена в табл. 1.1. Полігон перебуває в підпорядкуванні Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, до січня 1998 року підпорядковувався Прикарпатському військовому округу, пізніше ОК “Захід”. Полігон займає площу 36 153 гектари. До створення національного парку “Яворівський” він займав територію площею 42 тисячі га. Командний пункт навчального центру адміністративно розташований у с. Старичі, військова частина А4150.



Рис.1.5. Карта розташування Міжнародного центру миротворчості та безпеки

Міжнародний центр миротворчості та безпеки створений у 1940 році. Починаючи з 1995 року, на його території проходять міжнародні навчання "Щит миру" (в рамках програми "Партнерство заради миру", котрі проводяться спільно Україною та НАТО). А з 2014-го, під час російської збройної агресії проти України, тут активно проходять тренування підрозділів Збройних сил та Національної гвардії України [18].

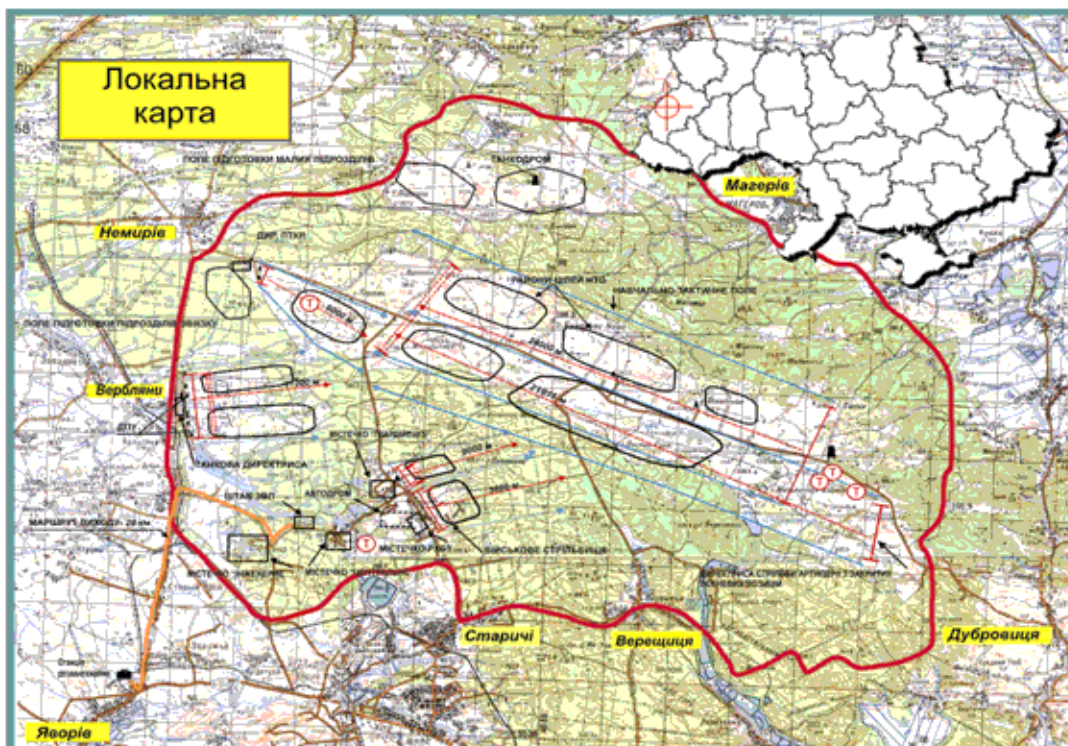


Рис. 1.6 Локальна карта Міжнародного центру миротворчості та безпеки [13].

Таблиця 1.1.

Картка даних Міжнародного центру миротворчості та безпеки щодо можливостей підтримки [13].

Спосіб пересування	Повітряним шляхом: аеродром Львів Станція навантаження/розвантаження: станції Яворів, Шкло, Добросин Львівської залізниці Гарнізон: Яворівський загальновійськовий полігон
Територія	360 км ²
Служба	Повітря, земля
Озброєння	Стрілецька зброя
Війська	Взвод - бригада
Інші види підготовки	Визначено вище

Продовження табл.1.1

Розташування	Військові споруди. Місткість: Казарми: < 500 (5 будинків) Військові гуртожитки: < 400 (12 будинків) Цивільні приміщення: немає Наметові майданчики: до 3 тис. чол., 500 од. техніки Інше: штаб, клуб, конференц-зал, навчальний корпус				
Харчування	Військові можливості: 4 їдальні дозволяють організувати харчування 2000 чоловік Цивільні можливості: немає				
Зв'язок	Цивільні можливості: звичайний та мобільний телефони, факс Військове обладнання: телефон, факс, військова комунікаційна мережа, телефон (факс) +38-03259-2-24-81				
Ремонтне забезпечення	Цивільне оснащення: є				
	Військове оснащення: пункт технічного обслуговування та ремонту на 4 одиниці				
	колісна техніка	гусенична техніка	зброя	оснащення зв'язком	інше
	є	є	немає	є	є
Склади	Цивільне обладнання: немає Військове обладнання: є				
Медичне забезпечення	Цивільні лікарні: є Військові госпіталі: є				
Пральні центри	Цивільна пральня: є Військова пральня: немає Військова лазня: є (36 місць для миття)				
Каналізація	Стандартна				
Ресурси	Військові джерела: немає Цивільні джерела: на вимогу				
Інше обладнання	На вимогу				
Морський порт	Немає				
Аеродром	Львів (Скнилів)				
Веб-адреса	Немає				

Військова інфраструктура, зокрема, полігони являються основними стратегічними об'єктами під час війни, та супроводжуються небезпечними наслідками.

13 березня 2022 року було завдано ракетний удар російськими військовими по Яворівському полігону. Вісім ракет влучили у територію Міжнародного

центру, обстріл завдав масових руйнувань, зокрема, зруйновані житлові будинки військових, були загиблі.

1.4. Військові навчання у Міжнародному центрі миротворчості та безпеки

Щороку на військовому полігоні проходить Rapid Trident (Швидкий тризуб) – американсько-українські навчання, які проходять в рамках програми “Партнерство заради миру”, участь приймають військовослужбовці країн НАТО.

Мета таких навчань – це підготовка до спільних дій у складі багатонаціональних дій у складі багатонаціональних сил під час коаліційних операцій. Перші навчання розпочалися у 2013 році.

У “ Rapid Trident – 2013” брали участь понад 1300 військовослужбовців з 16 країн. До заходу було залучено більше 800 одиниць озброєння та майже 170 військових автомобілів і бойових машин. Для відпрацювання аеромобільної операції та елементів евакуації поранених із поля бою було задіяно чотири вертольоти Мі-8, військово-транспортний літак АН-26 від Збройних Сил України та німецький транспортний літак С-160. За час навчання здійснено понад 500 стрибків із парашутом з вертольотів Мі-8, українського літака АН-26 та німецького С-160.

У навчанні “ Rapid Trident – 2014”, котрі проходили з 11 по 28 вересня, брали участь 1200 військовослужбовців з 12 країн-членів НАТО, а також з Азербайджану, Грузії та Молдови.

У навчанні “ Rapid Trident – 2015” проходили з 20 по 31 липня, взяли участь 1800 військовослужбовців з 18 країн. Україну на навчаннях представляли близько 800 військовослужбовців, а саме десантники, розвідники, група спеціального призначення, бійці Національної гвардії та курсанти військових академій, зокрема Львівської академії сухопутних військ. Серед іноземних учасників навчань – представники США, Бельгії, Болгарії, Великої

Британії, Грузії, Естонії, Іспанії, Канади, Латвії, Литви, Молдови, Німеччини, Норвегії, Польщі, Румунії, Туреччини та Швеції.

“Rapid Trident – 2016” проходили у період з 27 червня по 11 липня 2016 р., у навчаннях взяло участь понад 1800 військовослужбовців з 13 країн світу. Крім українських військовослужбовців до навчань залучено солдатів та офіцерів зі США, Канади, Великої Британії, Болгарії, Литви, Туреччини, Румунії, Грузії, Молдови, Польщі, Норвегії та Швеції. Вітчизняне угруповання, задіяне у міжнародному військовому навчанні, представлено військовослужбовцями однієї з бойових бригад Сухопутних військ ЗС України, військовослужбовцями ВДВ ЗС України, Морської піхоти, курсантами Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Військової академії з міста Одеса та окремим підрозділом Національної гвардії України. Також до проведення навчання залучатимуться військовослужбовці LITPOLUKRBRIG, багатонаціональної бригади, яка була створена у 2014 році.

Під час практичних занять використовуватиметься понад 200 одиниць військових автомобілів та бойових броньованих машин та 2 вертольоти Мі-8.

“Rapid Trident – 2018” був наймасштабнішим спільним сухопутним навчанням підрозділів Збройних Сил України, інших військових формувань України (Національної гвардії України, Державної прикордонної служби України та Управління Державної охорони) та військових підрозділів іноземних держав. У ньому взяли участь військові підрозділи 10 країн-членів НАТО та 4 країн – партнерів НАТО, всього – 14 країн, а саме – Україна, США, Азербайджан, Болгарія, Велика Британія, Грузія, Данія, Канада, Литва, Молдова, Німеччина, Румунія, Польща, Туреччина.

До навчання було залучено понад 350 одиниць техніки та понад 2200 військовослужбовців, передбачено дві фази навчання – командно-штабна та польова. За цей час українські військові та їх колеги з країн-партнерів відпрацьовують низку завдань як бойового, так й логістичного та гуманітарного характеру.

У міжнародних навчаннях “Rapid Trident – 2019” на Яворівському полігоні брали участь близько 3800 військовослужбовців із 14 країн і це ще більш масштабний вишкіл, коли спільно тренувались 2200 військовослужбовців. На полігоні залучено майже 700 одиниць автомобільної техніки і бойових броньованих машин, 4 гелікоптери Мі-8 бригади армійської авіації, що вдвічі більше, ніж у 2018 році.

В рамках Rapid Trident військовослужбовці за допомогою комп'ютерів і спеціального програмного забезпечення зможуть моделювати дії і своїх підрозділів, і умовного противника. Сценарій навчання включає відпрацювання бойових дій під час водного захоплення території і визволення населеного пункту від ворога.

“ Rapid Trident – 2021” тривав з 20 вересня по 1 жовтня 2021 року, у ньому взяли участь близько 6000 військовослужбовців із 15 країн [18].

РОЗДІЛ 2.

ВПЛИВ НАВЧАНЬ НА ТЕРИТОРІЇ ВІЙСЬКОВИХ ПОЛІГОНІВ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Важливі екологічні проблеми, які виникають внаслідок бойових навчань чи бойових дій – це порушення екосистеми, руйнування еколого-небезпечних промислових об'єктів, санітарно-гігієнічних показників питної води, загроза радіоактивного забруднення. Через бойові дії на полігонах утворюється безліч шкідливих та небезпечних речовин, які важко утилізувати, чи зберігати. Зазвичай утилізуванням та зберіганням цих речовин ніхто не займається, що призводить до жахливих наслідків. Військова промисловість закладає так звану “міну уповільненої дії”, адже багато хімічних речовин не розпадаються сотні років, а радіоактивні – сотні тисяч, мільйони і навіть мільярди.

2.1. Природні та техногенні фактори виникнення небезпечних екологічних ситуацій та шляхи забезпечення екологічної безпеки

У законі України “Про зону надзвичайної екологічної ситуації”, зазначено, що надзвичайна екологічна ситуація – надзвичайна ситуація, при якій на окремій місцевості сталися негативні зміни в навколишньому природному середовищі, що потребують застосування надзвичайних заходів з боку держави.

Основні функції щодо запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям та подолання їх на державному рівні виконують Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.

Характерними особливостями цих ситуацій є велика гострота прояву, значні відхилення показників навколишнього середовища від норми (перевищення граничнодопустимих концентрацій (ГДК) забруднювальних речовин у сотні, тисячі й навіть десятки тисяч разів).

На практиці зрозуміло, що будь-яка діяльність є потенційно небезпечною. Теорія ризику почала швидко розвиватися і застосовуватися в кінці XIX

століття, шляхом розвитку математики, статистики, права та економіки, таких як теорія ігор, теорія ймовірностей, катастрофи та прийняття рішень.

Ризик – це міра очікуваного провалу тієї чи іншої діяльності, ризик несприятливого впливу на здоров'я людини, виникнення якої включає ймовірність матеріальних втрат [19]. Ризик характеризується несподіванкою, раптовим настанням небезпечної ситуації, яка передбачає швидкі та рішучі дії щодо усунення або зменшення впливу джерела небезпеки. Поширеною "шкалою" для кількісної оцінки небезпек є "шкала", в якій одиниці ризику використовуються як вимірювання. Термін "ризик" означає шкоду від впливу небезпечного фактора. Термін "шкода" відноситься до фактичних та можливих економічних втрат та (або) погіршення природного середовища внаслідок змін в середовищі існування людини [20].

Ймовірність небезпеки – значення, значно менше одиниці. З точки зору ризику прийнято описувати небезпеку значущих подій, що відбуваються з ймовірністю, рівною одиниці. Таким прикладом є забруднення навколишнього середовища відходами певного підприємства чи діяльністю на території військових об'єктів. У цьому випадку "ризик" еквівалентний збитку і, відповідно, величина ризику дорівнює величині збитків. Отже, кількісна оцінка ризику – це процес оцінки числових значень ймовірності та наслідків небажаних процесів, явищ та подій.

Екологічні проблеми безпеки людини та довкілля є вирішальними. Термін "небезпека" відноситься до ситуації в навколишньому середовищі, при якій за певних умов можливе виникнення небезпечних факторів, вплив яких на людину та навколишнє середовище може призвести до одного або поєднання наступних наслідків: відхилення здоров'я людини від середнього значення; погіршення стану навколишнього середовища.

Фактори небезпеки. Через різноманіття факторів небезпеки приймається їхня класифікація по джерелах небезпеки (рис. 2.1) і дається їхня коротка характеристика.

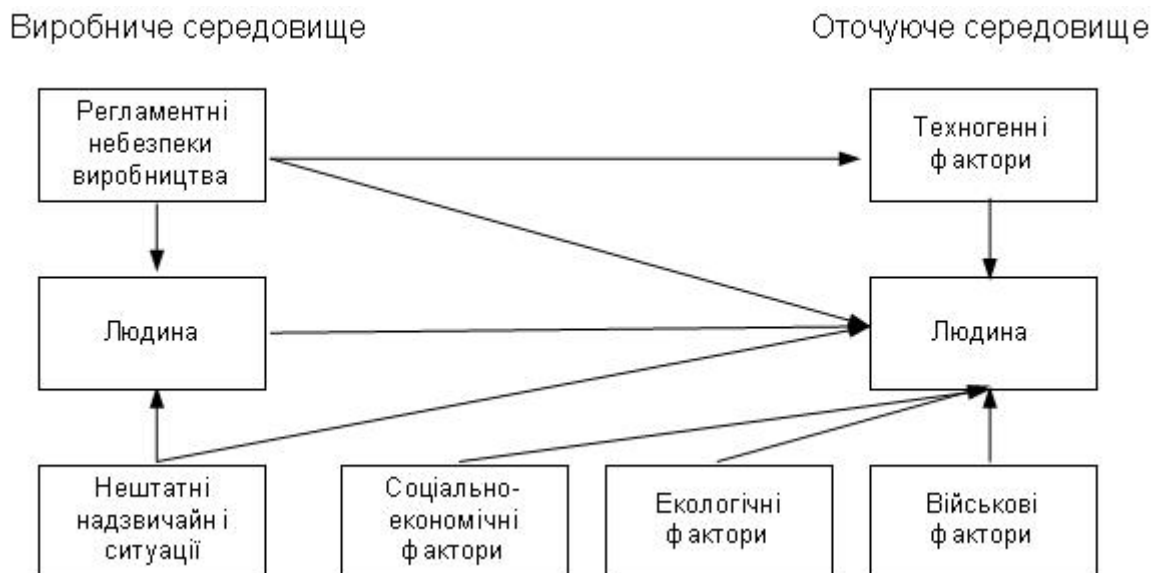


Рис. 2.1. Класифікація небезпечних факторів по джерелах небезпеки [21].

Фактори навколишнього середовища – фактори, зумовлені природними причинами (кліматичні умови, фізико-хімічні характеристики атмосфери, води, ґрунту, стихійні лиха та катастрофи).

Екологічний ризик – це можливість непереборних явищ навколишнього середовища: розвиток парникового ефекту, руйнування озонового шару, радіоактивне забруднення, кислотні дощі. З точки зору кількісної оцінки, поняття «екологічний ризик» можна сформулювати як відношення величини можливої шкоди від впливу шкідливих факторів навколишнього середовища протягом певного періоду до нормованого значення інтенсивності цього фактора.

Соціально-економічні фактори – фактори, зумовлені причинами соціального, економічного, психологічного характеру.

Техногенні (або антропогенні) фактори – фактори, зумовлені господарською діяльністю людей.

Військові фактори – фактори, зумовлені роботою військової промисловості (транспортування військових матеріалів та техніки, випробування зразків зброї та їх знищення, експлуатація військових об'єктів, а також весь спектр військової техніки на випадок бойових дій).

Метою безпеки є не лише захист здоров'я населення, а й охорона навколишнього середовища, необхідно визначити показники, які б кількісно оцінили стан та якість останнього. Такі кількісні характеристики включають ступінь близькості стану екосистем до межі її стійкості, де передбачуваність змін екосистеми буде втрачена. Для більш точної оцінки стійкості екосистем використовують природно екологічну класифікацію вимирання природи (показник самовідновлення системи). Для цього можна вибрати такі градації:

– природний стан (спостерігається лише фоновий антропогенний вплив; біомаса максимальна, біологічна продуктивність мінімальна);

– стан рівноваги (швидкість процесів реконструкції вища або дорівнює порушенням швидкості; біологічна продуктивність природніша, біомаса починає знижуватися) [22];

– кризова ситуація (антропогенні порушення перевищують швидкість природних процесів реконструкції, але природний характер екосистем зберігається; біомаса зменшується, біологічна продуктивність різко підвищується);

– критичний стан (оборотна заміна вже існуючих екосистем менш продуктивними, біомаса невелика і зазвичай зменшується);

– катастрофічний стан (важкий оборотний процес консолідації непродуктивної екосистеми, біомаса та біологічна продуктивність мінімальні);

– стан колапсу (незворотні втрати біологічної продуктивності, біомаса прагне до нуля).

Основними завданнями екологічної безпеки в Міністерстві оборони України та Збройних Силах України є:

- реалізація у Міністерстві оборони України та Збройних Силах України політики в галузі охорони навколишнього природного середовища та забезпечення раціонального використання природних ресурсів;

- інтеграція існуючої системи екологічного моніторингу в Міністерстві оборони України та Збройних Силах України в державну систему екологічного моніторингу;

- забезпечення екологічно безпечного природокористування у ході повсякденної (виробничої) діяльності військової частини, закладу, установи, організації, підприємства, під час проведення всіх видів підготовки Збройних Сил України;
- відновлення навколишнього природного середовища у ході повсякденної (виробничої) діяльності військових частин, закладів, установ, організацій, підприємств після проведення всіх видів підготовки Збройних Сил України, військових навчань, тренувань, випробувань, спеціальних робіт;
- ліквідація наслідків екологічної шкоди, заподіяної військовою (виробничою) діяльністю, а також ліквідація наслідків аварій (катастроф) техногенного та природного характеру;
- навчання та виховання особового складу Збройних Сил України з питань охорони навколишнього природного середовища [23].

2.2. Зміни в атмосферному повітрі

Забруднення атмосферного повітря – змінення складу і властивостей атмосферного повітря в результаті надходження або утворення в ньому фізичних, біологічних факторів і (або) хімічних сполук, що можуть несприятливо впливати на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища [24].

Військові комплекси не можуть обійтися без випробувань і військових навчань. Навчання відбуваються з різних видів зброї, здійснюють постріли, як із важкої артилерії, так із стрілецької зброї. З кожним вистрілом відбувається викиди шкідливих газів у атмосферне повітря, таким чином забруднюючи його. Забруднення атмосферного повітря являється одним із основних типів антропогенного забруднення. Викиди різних хімічних речовин, твердих частинок, біологічних матеріалів здатні викликати шкоду для людини та інших живих організмів.

Також ще одним із джерел забруднення атмосфери – автомобільний військовий транспорт. У викидах автомобілів знаходяться такі шкідливі

речовини, як угарний газ, окиси азоту, тверді частинки та летючі органічні з'єднання. Тверді частинки, що осідають навколо (в тому числі на нашому одязі та шкірі) є складовою частиною забруднень від автотранспорту. Найменші з них (діаметром до 10 мікрметрів, тобто однієї соті міліметра) спроможні проникати глибоко в легені, загострюючи респіраторні захворювання. Значну кількість цих частинок викидають у повітря автомобілі з дизельними двигунами та великі вантажівки.

Вихлопні гази сприяють утворенню парникового ефекту, який викликає глобальне потепління. Летючі органічні речовини, такі як поліароматичні вуглеводні та бензол, призводять до утворення смогів. Викиди вуглеводнів є наслідком не повного згорання палива. Це можуть бути гази чи тверді частинки. Бензол (що потрапляє у атмосферу з вихлопами та випарами з бензобаків та бензоколонок під час заправки автомобілів) може викликати рак легенів та респіраторні захворювання.

Випробовування нової зброї часто має непередбачувані наслідки, подекуди технічні пристрої, які випробовуються, виходять з ладу, стаються аварії і катастрофи, внаслідок яких руйнується земна поверхня, у природне середовище потрапляють надзвичайно токсичні речовини. Основні з них – вуглекислий газ та водяна пара – не є токсичними, і шкідливі тільки в контексті глобальних змін клімату. Втім, 1 кілограм вибухівки утворює також і декілька десятків кубометрів токсичних газів: SO_2 , NO_x , CO .

Під час детонації ракет та артилерійських снарядів утворюється низка хімічних сполук: чадний газ (CO), вуглекислий газ (CO_2), водяна пара (H_2O), бурий газ (NO), закис азоту (N_2O), діоксид азоту (NO_2), формальдегід (CH_2O), пари ціанистої кислоти (HCN), азот (N_2), а також велика кількість токсичної органіки, окислюються навколишні ґрунти, деревина, дернина, конструкції. Під час вибуху всі речовини проходять повне окиснення, а продукти хімічної реакції вивільняються в атмосферу.

В атмосфері окиси сірки та нітрогену спричиняють кислотні дощі, які змінюють рН ґрунту та викликають опіки рослин, до яких особливо чутливі

хвойні. Кислотні дощі мають негативний вплив і на організм людини, загострюючи захворювання дихальних шляхів. За перевищених концентрацій сірчаний газ викликає підвищене слизовиділення в дихальних шляхах, кашель, хрипоту, різь в очах та ін. [25].

Оксиди азоту викликають подразнення слизових оболонок. Крім того, навіть низькі концентрації цього газу – 4 проміле – можуть призвести до затримки дихання. При вдиханні парів ароматичних вуглеводнів спостерігається дія, схожа на наркотичну, потім настає поступове пригнічення, судоми, зупинка дихання. Характерні також ураження системи крові та кровотворних органів, розлади функцій нервової системи, ураження печінки та органів внутрішньої секреції. Дія парів або пилу ароматичних вуглеводнів призводить до помутніння кришталика.

2.3. Забруднення водних ресурсів

Забруднення вод – це перевищення концентрації хімічних речовин чи значень показників фізичних властивостей води водних об'єктів над гранично допустимими концентраціями (ГДК), яке спричиняє порушення норм якості води.

Через порушення екологічної рівноваги спостерігається загроза значного погіршення становища водоймищ. Тому перед людством стоїть важливе завдання – охорона гідросфери та збереження рівноваги в цілому в біосфері.

Розрізняють три стадії забруднення природних вод.

Початкова стадія. Концентрація поллютантів (забруднювачів) у воді вища за фонову, але менша за ГДК (гранично допустимої концентрації). Властивості води в межах норми. Зміни, що спостерігаються, не є перепорою для використання води для господарсько-питних потреб, але вказують на наявність джерела забруднення.

Небезпечна стадія. Концентрація поллютантів досягає ГДК або трохи перевищує її. Площа забрудненої ділянки (для підземних вод) становить 0,02-0,5 км².

Дуже небезпечна стадія. Вміст поллютантів значно (на порядок) перевищує ГДК. Площа забрудненої ділянки (для підземних вод) становить 0,5-1,0 км² і більше [26].

Військові навчальні полігони охоплюють ділянки цілинних степів і продуктивні ліси. Наприклад, на Яворівському полігоні беруть початок кілька річок, що є притоками Дністра. На цих територіях багато невеликих озер, чистих джерел, у яких водиться риба. До прикладу джерело “Сім джерел” (рис. 2.2., рис. 2.3.).



Рис. 2.2 Сім джерел смт. Старичі.

№	Параметр	РЕЗУЛЬТАТИ	Допустимі значення
1	Амідан	< 0.05 мг/дм ³	2.2 мг/дм ³
2	Нітрати по азоту	0.000 мг/дм ³	3.3 мг/дм ³
3	Нітрати по азоту	< 0.4 мг/дм ³	45.0 мг/дм ³
4	Залізо	0.2 мг/дм ³	0.3 мг/дм ³
5	Хлориди	10.5 мг/дм ³	35.0 мг/дм ³
6	Твердість	3.3 мг/дм ³	7.0 мг/дм ³
7	Оксиген	4.8 мг/дм ³	3.0 мг/дм ³

Світло-мікробіологічне дослідження:
 ЗМЧ - 0,000 в/дм.
 Індекс БГКП - 0,000 в/дм.
 Кордони водного вивалення

Рис. 2.3. Хімічний склад води.

Назва джерела повністю відповідає дійсності. На території між смт. Старичі та Яворівським полігоном б'є сім струмочків в одному місці.

Забруднення вод нафтопродуктами, які потрапляють туди в результаті обслуговування техніки, аварійних розливів ПММ, а також забруднення відпрацьованими маслами, антифризами та органічними чинниками. Внаслідок чого може погіршитися стан води, природні родовища втрачають здатність до самоочищування.

Забруднення водних об'єктів – джерел питного водопостачання – тягне за собою погіршення якості питної води та створює серйозну небезпеку для здоров'я населення в багатьох регіонах України. Відставання України від

розвинутих країн по середній тривалості життя та висока смертність певною мірою пов'язані саме із споживанням неякісної питної води [27].

2.4. Порушення рельєфу

Найгірша екологічна ситуація на сьогодні, спричинена діяльністю об'єктів Міністерства оборони, у таких населених пунктах, як Яворів, Сарни, Ярмолинці, Вапнярка, Старичі, Ярмоленці, Висока Піч – у Прикарпатському ВО; Арциз, Гвардійське, Черкаське, Болград, Чорноморське, Феодосія, Керч в Одеському ВО; Запоріжжя, Узин, Полтава, Біла Церква, Миколаїв, Прилуки, Озерне – у Військово-Повітряних Силах; Севастополь, Веселе, Саки – у Військово-Морських ВО [28].

Полігони є важливими територіями для збереження ландшафтного та біологічного різноманіття на сьогодні. В ряді Європейських країн вже проведені дослідження і обговорюється питання збалансованого використання їх територій як військовими відомствами, так і організаціями охорони довкілля. Так на території Яворівського полігону знаходиться багато цінних біогеоценозів, що зобов'язує дотримання вимог природоохоронного законодавства при проведенні військових навчань.

Військове навчання на полігоні супроводжується посиленням шкідливих впливів на довкілля. За рамки гранично допустимих виходять і стають загрозливими великі техногенні навантаження, які викликані переміщенням транспортних засобів, перш за все гусеничної техніки, що приводить до ерозії ґрунтів, замулення або заболочення місцевості. В результаті проїздів автомобільної та гусеничної техніки за межами доріг, особливо на перезволожених ґрунтах, проходить руйнування дернового покриття, ущільнення ґрунту, в результаті чого трав'яна рослинність не має можливості зростання, настає заболочення місцевості, змінюється режим водоносних горизонтів. Така ситуація характерна для території танкодрому та автодрому, де ґрунти знаходяться на кінцевій стадії дигресії, а ландшафт нагадує “місячний”.

До руйнування ґрунтів приводять також вибухи боєприпасів, риття окопів, бліндажів, влаштування бойових позицій. Це характерно для стрільбища, танкового поля, директриси для стрільб, танкової директриси та інших об'єктів полігону. Крім цього на полігонах ґрунти забрудненні металевими відходами у вигляді гільз, вибуховими речовинами і боєприпасами, які не розірвались. Останні являють велику небезпеку для життя людини та навколишнього природного середовища. В місцях польових таборів, привалів та казарм територія полігону значно засмічена помасленим сміттям та ганчір'ям, пакувальними матеріалами з-під боєприпасів, маскувальним матеріалом, комунально-побутовими відходами, детергентами, пестицидами, тощо [29].

Оцінюючи ступінь безпеки для людини та навколишнього середовища необхідно відзначити, що безпосередню загрозу становлять місця забруднення боєприпасами, які не розірвались і знаходяться у ґрунтах та водах. В залежності від ступеню та виду забруднення, інтенсивності дії негативних факторів військової діяльності, об'єкти полігону та прилеглі території вимагають термінових чи довготривалих робіт по їх санації, рекультивації чи відтворенню.

Необхідно дотримуватись еколого-гігієнічних вимог до проведення навчань. Навчання великих бойових з'єднань повинні проводитись на місцевості переважно як штабні, тобто із залученням лише командного складу, що означає зведення до мінімуму кількості колісної та гусеничної техніки, яка приймає в них участь. Якщо мета командно-штабних навчань передбачає зосередження значного контингенту військ, то такі навчання як правило, мають бути на великих загальновійськових полігонах. Вимоги охорони довкілля повинні враховуватись на початкових стадіях підготовки та планування навчань. Проектування, будівництво та обладнання полігону повинно бути екологічно грамотним. При проведенні навчань необхідно суворо дотримуватись природоохоронних правил. Екологічні та гігієнічні вимоги до проведення навчань повинні стати правилами експлуатації полігону [30].

2.5. Шумове забруднення

Шум – хаотична сукупність різних за силою і частотою звуків, що заважають сприйняттю корисних сигналів. Це одна з форм фізичного (хвильового) забруднення природного середовища, адаптація до якого організму людини практично неможлива.

Поняття шумового забруднення формується в результаті вивчення впливу різноманітних звуків на людину. Інтенсивність шумового забруднення (тиску) вимірюється в децибелах (дБ). Шуми інтенсивністю 30-80 дБ не наносять шкоди людському організму. Водночас шуми інтенсивністю 85 дБ і більше призводять до фізіологічних і психологічних негативних наслідків на нервову систему, сон, емоції, працездатність. На сьогодні проблема шумового забруднення є дуже актуальною, оскільки воно зростає з часом все більше.

Шумове забруднення завжди вважалось менш небезпечною формою, ніж інші види екологічного забруднення, а люди практично не хвилюються про те, як шум впливає на їх здоров'я.

Рівень шуму навколишнього природного середовища складає 30 – 60 дБА. До цього природного фону за сучасних умов додаються виробничі й транспортні шуми, рівень яких нерідко перевищує 100 дБА. Джерелами шумів є всі види транспорту, промислові об'єкти, гучномовні пристрої, ліфти, телевізори, радіоприймачі, музичні інструменти, юрби людей і окремі особи.

Особливо важко переносяться раптові різкі високочастотні звуки. При рівні шуму понад 80 дБА послаблюється слух, виникають нервово-психічні захворювання, виразка шлунку, гіпертонія, підвищується агресивність. Дуже сильний шум (понад 110 дБА) призводить до так званого шумового сп'яніння, а потім – до руйнування тканин тіла, перш за все – слухового апарату. Жінки більш чутливі до дії сильного шуму, і у них за умов звукового дискомфорту виникають ознаки неврастенії. У таблиці 2.1. представлена шумова характеристика деяких джерел шуму, включаючи військові.

Таблиця 2.1.

Шумова характеристика деяких джерел шуму [31]

Шумові характеристики деяких джерел шуму		
Джерело шуму	Відстань до джерела, м	Рівень звукового тиску, дБ
Шелест листя, тихий шепіт	1	10-15
Цокання будильника	1	30
Струмінь води з крана	1	40-45
Друкарська машинка	1	50
Телевізор	4	80-95
Вантажівка, що їде вулицею	7	90-95
Крик підлітка	1	100-105
Відбійний молоток	1	110-120
Двигун гелікоптера	10	110
Реактивний двигун	10	130
Постріл із гармати, старт космічної ракети	100	120-150

Шум шкідливий не лише для людей. Виявлено, що рослини повільніше ростуть під час шуму, у них спостерігається надмірне виділення вологи через листя, можливе порушення клітин, або призводить до загибелі. Аналогічно діє шум на тварин. Від шуму реактивного літака гинуть личинки бджіл, самі вони втрачають здатність орієнтуватися, в пташиних гніздах дає тріщини шкаралупа яєць. Від шуму знижуються надої, приріст у вазі свиней, несучість курей. Хворобливо переносять шум риби, особливо у період нересту.

За сучасних умов боротьба з шумом є технічно складною, комплексною, дорогою. Важливо знижувати шум у джерелі його виникнення, створювати безшумні або малошумні машини і технологічні процеси, транспортне і промислове устаткування, починаючи ще зі стадії проектування.

При цьому розраховується очікувана величина шуму, розробляються заходи щодо зниження шуму до допустимого рівня. Гігієністи вважають верхньою межею шуму для лікарень і санаторіїв 35 дБА, для квартир і навчальних приміщень – 40 дБА, стадіонів і вокзалів – 60 дБА.

Розрізняють два види нормування виробничого шуму: санітарно-гігієнічне і технічне. Перше регулює рівень шуму з огляду його дії на організм людини. Норматив житлово-побутового шуму – 40 дБА вдень, 30 дБА – вночі. Технічне

нормування стандартизує існуючі або очікувані шумові характеристики устаткування об'єкта. Друге повинне забезпечити вимоги першого [32].

Щодо шумового забруднення на полігонах більшість шумів, істотно перевищують допустимий поріг норми. Жителі смт. Старичі повідомляють про звуки з Яворівського полігону, чують постріли з важкої артилерії та стрілецької зброї. Іноді під час навчань на полігоні лунають потужні вибухи, що у селян бува трясуться вікна у будинках, адже село знаходиться 8 км від полігону.

На інтенсивність звуку впливає сам звук пострілу і його влучання, враховується кілометраж, який пролетів снаряд також рельєф та рослинність. Щоб зменшити шумовий звук військовослужбовці використовують ПБС – глушник для автоматів Калашникова в калібрі 5.45 (АК-74, АКС-74у) і карабінів на їх базі "Вулкан-Т", "Вулкан ТК" та подібних з різьбленням 24x1.5 Rh. Зменшує звук на 50-55%, прибирає спалах пострілу, не заважає роботі підствольного гранатомета.

Заходи захисту населення від шкідливого впливу шуму передбачено ст. 24 Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення"[33] згідно якої органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування в межах повноважень, встановлених законом, забезпечують контроль за дотриманням керівниками та посадовими особами підприємств, установ, організацій усіх форм власності, а також громадянами санітарного та екологічного законодавства, правил дотримання тиші в населених пунктах і громадських місцях, інших нормативно-правових актів у сфері захисту населення від шкідливого впливу шуму, неіонізуючих випромінювань та інших фізичних факторів.

РОЗДІЛ 3.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ МІЖНАРОДНОГО ЦЕНТРУ МИРОТВОРЧОСТІ ТА БЕЗПЕКИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Активна діяльність Збройних Сил України сьогодні зумовлюється значним техногенним впливом на навколишнє середовище. Експлуатація озброєння і техніки, комунальних споруд військових містечок, проведення військових тренувань і навчань повинні здійснюватися в умовах суворого дотримання норм природоохоронного законодавства України.

Екологічні проблеми, які накопичувалися на військових об'єктах десятиліттями, нелегко вирішити за порівняно невеликий термін. Але гармонія активної діяльності людини й екологічно безпечного стану навколишнього середовища повинна стати основою проведення військових навчань стосовно забезпечення екологічної безпеки навколишнього природного середовища [34].

3.1. Вплив військових навчань на ґрунтово-водне середовище

Екологічне становище території України вимагає детальніших досліджень та аналізу з врахуванням різних факторів впливу. Окрім господарської, промислової діяльності, яка здійснювалася без врахування екологічних вимог, кризова екологічна ситуація на сьогодні спричинена також діяльністю об'єктів Міністерства оборони. Військові дії на сході країни вбивають не тільки її громадян, але й руйнують її природні багатства, знищують природне довкілля, прийнятне для здорового життя, закладають «бомбу уповільненої дії» для прийдешніх поколінь. Тому дослідження стану ґрунтово-водного середовища в місцях дії військових навчань є досить актуальним [35].

Для екологів слово "війна" асоціюється не тільки зі збройним насильством, руїнами міст, включає не тільки небезпеку для життя та здоров'я громадян, а й ризики для довкілля, оскільки активується діяльність полігонів, складів озброєння та боєприпасів, в результаті якої порушуються природні ландшафти, забруднюється атмосфера, знищується усе живе [1].

На екосистему впливають також вибухи боєприпасів, риття окопів, бліндажів, влаштування бойових позицій та інших об'єктів полігону. Зокрема, під час постійних артилерійських обстрілів та застосування вибухівки виділяються небезпечні гази, органічні речовини, уламки снарядів тощо.

В світовій практиці досить поширеною є оцінка якості природного середовища на основі екологічного моніторингу. Діюча система контролю за забрудненням довкілля ґрунтується на кількісному порівнянні компонентного складу проб з гранично допустимими концентраціями (ГДК) забруднюючих речовин. Екологічна небезпека техногенного впливу оцінюється на основі валового вмісту хімічних елементів [36].

На території Львівської області у центральній частині Українського Розточчя розташований Міжнародний центр миротворчості та безпеки – Яворівський полігон. Це – один із найбільших полігонів Європи. Він забезпечує проведення бригадних тактичних навчань із застосуванням усіх видів озброєння механізованої або танкової бригади. Щорічно там тривають найбільші у Європі військові навчання «Репід Трайдент», які традиційно проводяться з 1995 року. Зокрема «Щит миру», «Вікінг», «Ротаційні сили чорноморського регіону», «Золотий лев» та багато інших. На даний час на Яворівському полігоні сконцентровано навчання мобілізованих сил ООС, що збільшує навантаження на полігон з використанням техніки та різних вибухових речовин [36]. Територію полігону (рис. 3.1) можна поділити на дві частини: територію, де проводяться бойові стрільби (А) і територію, де розташовується військова частина, яка обслуговує полігон (Б).



Рис. 3.1. Територія міжнародного центру миротворчості та безпеки [37].

Дослідниками [35] для визначення ступеня військово-техногенного навантаження потенційно небезпечних ділянок Яворівського полігону було відібрано п'ять проб природних вод та п'ять зразків ґрунтів. Ґрунти відбирались в районі г. Мельнична, г. Тартак, де проводились артилерійські навчання з використанням різних типів снарядів, пороху та озброєння (гранатомети, гаубиці тощо), та поблизу струмка гори Тартак. Проби вод відбирались з озера «Інженерне», дві проби з різних витоків озера «7 джерел» та струмків, що стікають з г. Мельнична та г. Тартак, які відзначені на рис. 3.2. Місця відбору проб досліджуваних об'єктів описані в таблиці 3.1.



Рис.3.2. Зони відбору проб на території Яворівського полігону: 1 – озеро «Сім джерел»; 2 – г. Мельнична; 3 – г. Тартак; 4 – озеро «Інженерне» [35].

Місця відбору проб досліджуваних об'єктів [35]

Номер проби	Місце відбору
Проба № 1	Струмок біля гори Тартак
Проба № 2	Струмок біля гори Мельнична
Проба № 3	Джерело № 1 «7 джерел»
Проба № 4	Джерело № 2 «7 джерел»
Проба № 5	Озеро «Інженерне»
Проба № 6	Ґрунт з воронки поблизу г. Тартак (снаряд гармати 152 Д-20)
Проба № 7	Ґрунт з воронки поблизу г. Тартак (спалювання пороху)
Проба № 8	Ґрунт з воронки поблизу г. Мельнична (снаряд гармати 122 мм Д-30)
Проба № 9	Ґрунт з воронки поблизу г. Мельнична (снаряд СПГ-9)
Проба № 10	Ґрунт біля озера «Інженер

Згідно з [35] було проведено порівняльну оцінку фізико-хімічних показників якості води згідно з нормами діючого стандарту. Результати досліджень представлені в таблиці 3.2., з неї випливає, що найбільш забрудненими є води проб № 1 та № 2, зокрема перевищено вміст сполук нітрогену (аміак, нітриту), заліза та окиснюваність. Це може свідчити про забруднення продуктами розкладу вибухових речовин та пороху після проведення навчань. Нітриту являють собою продукти окиснення аміаку під впливом мікроорганізмів в процесі нітрифікації. Наявність нітритів у кількостях, що перевищують $0,002 \text{ мг/дм}^3$, можна вважати фоновим значенням (проба № 5), тоді як для проб № 1 та № 2 – забруднення, що накопичились в результаті проведення стрільб. Збільшені норми окиснюваності в цих зразках підтверджує вміст органічних речовин, що є наслідком розкладу пороху та вибухових речовин органічного типу, а також нафтопродуктами, пально-мастильними матеріалами та іншими речовинами.

Таблиця 3.2

Гідрофізичні та гідрохімічні показники якості досліджуваних проб води [35].

Перелік показників	Одиниці виміру	Норма діючого стандарту	Проба № 1	Проба № 2	Проба № 3	Проба № 4	Проба № 5
Запах	бали	не > 2	3	2	1,5	1,5	1,0
Смак	бали	не > 2	2	2	1,0	1,0	1,0
Колір	градуси	не > 20	5	5	4	4	4
Прозорість	мг/дм ³	не > 1,5	1	1,2	0,5	0,5	1
pH	мг/дм ³	6,0-8,0	7,52	7,5	7,2	7,2	7,3
Твердість	ммоль-екв /дм ³	<7	7,5	3,4	4,5	4,1	4,1
Залізо загальне	мг/дм ³	не > 0,3	1,0	0,95	0,1	0,1	0,15
Сульфати	мг/дм ³	не > 500	28	56	65	62	63
Хлориди	мг/дм ³	не > 100	60	14	36	18	12
Аміак	мг/дм ³	не > 2	3,2	2,5	0,2	0,1	0,1
Нітрити	мг/дм ³	не > 0,001	0,7	0,4	н.в	н.в	0,005
Нітрати	мг/дм ³	не > 45	10	20	3	3	10
Окиснюваність	мг/дм ³	не > 5	17	8	5	5	4
Сухий залишок	мг/дм ³	не > 1	0,448	0,257	0,334	0,291	0,269

Якісний аналіз ґрунтів показав, що хлориди, сульфати та нітрати присутні в усіх зразках в межах норми гранично допустимих концентрацій (перевищення спостерігали лише за сульфатами у 2-3 рази в пробах 6-9), а незначна кількість карбонатів присутня в ґрунті біля інженерного озера (проба № 10), вологість ґрунтів – в межах 80-86%. Наявність сульфатів у місцях проведення навчань є наслідком термічних перетворень вибухових речовин та пороху. В місцях проведення бойових навчань (проби № 6-9) є слабкокислими (pH=5,2- 5,6), що зумовлено продуктами розкладу вибухових речовин, на відміну від проби № 10

(рН=6,5). При високій кислотності ґрунту погіршуються його фільтраційна здатність, капілярність та проникність. Надмірна кислотність ґрунтів також пригнічує діяльність корисних мікроорганізмів, що беруть участь у розкладанні гною, торфу, компостів і інших форм органічних решток для вивільнення із них доступної для рослин форми поживних речовин.

Оскільки воронки утворилися від застосування снарядів буксованих гармат та самохідних гаубиць, а також гранатомета осколкового типу, то імовірність забруднення ґрунтів важкими металами – свинцем, стронцієм, титаном, ванадієм, кадмієм, марганцем, нікелем зростає. Аналіз ґрунтів на вміст важких металів проводили методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії з ацетатно-амонійного буферного розчину (рН=4,8) [35]. Одержані результати досліджень наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Вміст важких металів у ґрунтах Яворівського полігону [35]

Вміст металів (рухома форма)	Pb, мг/кг	Cd, мг/кг	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг
ГДК, мг/кг	6,0	1,0 (0,7)	3,0	23,0
Проба № 6	4,4	2,8	3,2	44,2
Проба № 7	2,7	1,5	3,5	20,9
Проба № 8	8,6	3,45	4,4	52,3
Проба № 9	9,2	3,02	5,7	42,1
Проба № 10	2,76	1,1	3,8	41,5

Як видно з даних таблиці 3.3, спостерігаються значні перевищення норм ГДК, а саме по свинцю – до 1,53 раз, по кадмію – до 1,45 раз, по міді – до 1,9 раз, по цинку – до 2,27 раз. Досліджувані ґрунти можна віднести до середньозабруднених. Оскільки місцевість стрільбища пересічена, рослинність здебільшого відсутня, відповідно міграція важких металів у рослинний покрив практично відсутня, що утруднює реабілітацію ґрунтового покриву [35].

Автор у своїй роботі [38] для аналізу ґрунтів здійснив відбір проб поблизу с.Старичі та на території військового об'єкта (біля КПП, на стрільбищі полігону до початку навчань та після них). Час відбору – весна, після танення снігів. Проби ґрунту відібрано в трьох місцях: поблизу населеного пункту, біля КПП та на стрільбищі полігону. Їх характеристику наведено в таблиці 3.4. Зразки ґрунту зі стрільбища відбирали тричі: до, під час та після двотижневих занять курсантів. Якісний аналіз ґрунтів показав, що значних кількостей хлоридів, сульфатів та йонів феруму (III) немає в жодному зразку, а незначну кількість карбонатів виявлено в ґрунті біля КПП військового об'єкта (проба № 2).

Таблиця 3.4

Характеристика об'єктів дослідження [38]

№ проби	Місце відбору	Особливість рельєфу та наявність рослинності	Характеристики ґрунтів	
			вологість, %	кислотність, рН
1	1000 м на південь від полігону (поблизу с. Старичі)	Відсутність будівель та водоймищ, пересічена місцевість, листяні дерева, трав'яниста рослинність, дощова вода випаровується	68	6,0
2	КПП військового об'єкта	Наявність будівлі, листяних дерев, трав'янистої рослинності, систематичний полив зелених насаджень, дощова вода випаровується	73	6,2
3	Стрільбище полігону до початку занять	Відсутність будівель, пересічена місцевість, відсутність рослинності, дощова вода випаровується	88	6,4
4	Стрільбище полігону під час занять		88	6,4
5	Стрільбище полігону після занять		86	6,5

Аналіз ґрунтів на вміст важких металів проводили методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії з ацетатно-амонійного буферного розчину (рН = 4,8). Отримані результати досліджень наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

Вміст важких металів у ґрунтах Яворівського полігону та прилеглих територій [38]

Вміст металів (рухома форма)	Pb, мг/кг	Cd, мг/кг	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг	Ni, мг/кг
ГДК, мг/кг	6,00	1,0 (0,7)	3,00	23,00	4,0
Проба № 1	4,40	1,40	0,20	24,25	1,2
Проба № 2	2,75	0,10	не виявлено	10,90	0,3
Проба № 3	0,29	0,45	не виявлено	12,30	1,2
Проба № 4	1,20	1,02	0,75	22,10	3,3
Проба № 5	2,76	14,6	3,80	41,53	85,0

Як видно з даних таблиці 3.5, значних перевищень норм ГДК у досліджуваних пробах 1 та 2 немає, тому їх можна віднести до середньо- та слабо-забруднених. Проте чітко видно що під час проведення навчань та після них стрімко зростає концентрація забруднюючих речовин та в кінцевому результаті вміст кадмію в пробі перевищує значення ГДК у 14, 6 рази, купруму – у 1,26 рази, цинку – у 1,8 раз та нікелю – у 21,23 рази. Значне перевищення вмісту нікелю в ґрунті стрільбища полігону після занять (проба № 5) є локальним, його можна пояснити точковим забруднення електролітом нікелевих акумуляторів.

Особливістю забруднення ґрунтів військових полігонів є те, що відразу після навчань уміст важких металів на стрільбищі збільшується, оскільки збільшується техногенне навантаження на ґрунти. Крім того, місцевість стрільбища пересічена, рослинність здебільшого відсутня, тому міграції важких металів у рослинний покрив фактично немає [38].

3.2. Біоіндикаційне оцінювання токсичності ґрунтів у зоні впливу військових навчань

Як відомо, надлишкові концентрації важких металів, які антропогенно надходять у природне середовище, негативно впливають на довкілля, що спричиняє порушення фізіологічних та біохімічних процесів у живих організмах. Екологічний контроль стану ґрунтів потребує впровадження ефективних методів, основною вимогою до яких є надання достовірної інформації про стан середовища. До них належить метод біотестування, що ґрунтується на вивченні зворотної реакції тест-організмів на сукупність негативного впливу токсичних сполук та інших факторів середовища. Основним критерієм оцінювання забруднення природного середовища є не концентрація поллютанта, а реакція-відповідь живого організму-індикатора на його токсичну дію. Перевагою методів біотестування є урахування впливу антагоністичних і синергічних взаємодій поллютантів, сумісної біологічної активності впливу фізико-хімічних факторів на біоту.

Фітотоксичний ефект визначається у відсотках як співвідношення різниці величини інгібування показників до контрольних показників. Для розрахунку фітотоксичного ефекту використовують морфометричні характеристики рослин: масу надземної частини рослини, довжину й об'єм кореневої системи, проростання та схожість насіння тощо.

Фітотоксичний ефект розраховували за формулою:

$$FE = \frac{M_0 - M_x}{M_0} * 100\%, \quad (3.1)$$

де FE – фітотоксичний ефект; M_0 – морфометричні характеристики рослин у контрольних разках; M_x – морфометричні характеристики рослин у досліджуваних зразках [39].

Для оцінювання токсичності поверхневих водойм за ростовим тестом біоіндикатора *Allium cepa* L. запропоновано таку шкалу рівнів токсичності (табл. 3.6).

Шкала оцінювання рівнів токсичності ґрунту [38]

Рівень пригнічення ростових процесів, ФЕ, %	Рівень токсичності
0–20	токсичність відсутня або її рівень слабкий
20,1–40	середній
40,1–60	вищий за середній
60,1–80	високий
80,1–100	максимальний

Результати досліджень фітотоксичності ґрунтів на основі інгібування росту корінців універсального тест-об'єкта цибулі звичайної *Allium cepa L.* наведено в таблиці 3.7.

За даними таблиці 3.7 можна зробити висновок, що досліджувані ґрунти поблизу полігону та на полігоні мають середній рівень токсичності, що узгоджується з отриманими даними вмісту важких металів у цих ґрунтах. Згідно з результатами дослідження, фітотоксичність ґрунтів під час та після проведення двотижневих навчань зростає і сягає рівня, вищого за середній.

Таблиця 3.7

Інгібування росту корінців тест-об'єкта цибулі звичайної *Allium cepa L.* на ацетатно-амонійних витяжках ґрунтів військових полігонів [38]

Зразок	Середня довжина корінців, мм	Середньоквадратичне відхилення	Відношення до контролю, %	Фітотоксичний ефект (ФЕ), %
Контроль	13,7	0,72	100	-
Проба № 1	9,63	0,34	70,3	29
Проба № 2	9,54	0,41	69,6	30
Проба № 3	8,95	0,19	65,3	34
Проба № 4	7,89	0,29	57,6	42
Проба № 5	7,54	0,24	55,0	45

Потрапляючи з ґрунту у рослини, важкі метали інгібують всі ланки метаболізму рослинного організму, що відразу позначається на їх рості і розвитку, особливо на початкових етапах. Особливістю рослинних тест-об'єктів є те, що інтенсивність інгібування їх ростових процесів знаходиться у прямій залежності від сумарного забруднення поллютантами, яку оцінюють як фітотоксичність ґрунту. У роботі [35] було проведено оцінку фітотоксичності досліджуваних проб з використанням морфологічних показників на тест-об'єкті крес-салаті (*Lipidium sativum*). Результати морфологічних змін та значення фітотоксичного ефекту досліджуваних об'єктів наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Результати визначення фітотоксичного ефекту зміни морфологічних показників на тест-об'єкті крес-салату (*Lipidium sativum*) [35]

Проба	$L \pm s$, см±мм	ФЕ, %	Рівень токсичності
<i>Контроль (по воді)</i>	5,40±2,19	-	-
Проба № 1	2,85±1,25	51,0	Вище за середній
Проба № 2	1,99±1,62	63,2	Високий
Проба № 3	4,10±0,89	24,1	Середній
Проба № 4	3,78±1,59	30,0	Середній
Проба № 5	2,23±1,93	58,8	Вище за середній
<i>Контроль (по ґрунтах)</i>	1,6±0,11	-	-
Проба № 6	1,2±0,53	22,6	Середній
Проба № 7	0,4±0,08	75,2	Високий
Проба № 8	1,2±0,42	23,9	Середній
Проба № 9	9,4±4,025	41,8	Вище за середній
Проба № 10	1,3±0,48	18,8	Слабкий

З даних таблиці 3.8 можна зробити висновок, що досліджувані ґрунти мають середній рівень токсичності та високий в пробі № 7, що узгоджується з отриманими нами даними вмісту важких металів у цих ґрунтах. Рівень забрудненості водних об'єктів є середнім та вище середнього [35]

ВИСНОВКИ

Важливими елементами в системі управління Збройними Силами України повинно стати створення системи екологічного управління відповідно до вимог міжнародного законодавства, впровадження екологічного мислення у керівників під час прийняття управлінських рішень та організації повсякденної діяльності військ. Кожний командир, начальник, військовослужбовець та службовець Збройних Сил України, як громадянин держави, повинен у своїй діяльності докладати максимум зусиль для збереження природних багатств України [34].

Під час війни обстрілюють об'єкти промисловості та інфраструктури, які призводять до пожеж та спричиняють додаткове забруднення повітря, ґрунту, води, такі впливи спостерігаються також під час військових навчань. Продукти горіння, які потрапляють, у повітря складаються з токсичних газів і твердих частинок. На цих об'єктах також буде значне забруднення ґрунту та води.

На військових полігонах випробовують нові озброєння і здійснюють планові військові навчання, відповідно вони стають екологічно небезпечними об'єктами. В ході навчань залучається багато різноманітної техніки: гаубиць, зенітних, ракетних установок, різнокаліберної зброї. При пострілах, яких у навколишнє середовище потрапляє порох разом із шкідливими речовинами.

Екологічне обстеження стану техногенної та природної безпеки на військових полігонах Збройних Сил України дозволяє контролювати навантаження на довкілля і вживати заходів для зменшення цих впливів.

Отже, після проведених гідрофізичних, гідрохімічних та фітотоксичних досліджень стану ґрунтів та природних вод Яворівського полігону можна зробити висновки про значне техногенне навантаження після проведення навчань. В природних водах спостерігається перевищення ГДК показників сполук нітрогену (аміак, нітрити), які є продуктами розкладу ВР, а в ґрунтах – вміст кадмію та міді. Втім, вміст полютантів не є постійним, оскільки навантаження на навчальні поля є періодичним. Відомо, що хімічний склад ґрунтів та вод залежить не лише від природних та техногенних умов, а й від

частки видів живлення впродовж року. Мінливість біогенних елементів у ґрунтово-водних покритвах має чітко виражений сезонний характер і залежить від розвитку гідробіологічних процесів. Відповідно, в період міжсезоння можливе відновлення ґрунтово-водного покритву.

Необхідно продовжувати систему моніторингу окремих територій полігону з метою визначення періоду відновлення забруднених ділянок. При цьому необхідно враховувати як фонові значення показників якості ґрунтів та вод, так і внесений обсяг забруднювачів різного походження, зокрема обсяги використаних вибухових речовин [35].

Виходячи з того, що воєнна діяльність у дедалі більших масштабах впливає на навколишнє середовище, підсилюючи екологічну кризу в системі "людина-суспільство-природне середовище", актуальними з наукової й практичної точок зору є питання систематизації напрямків розвитку воєнної екології і виділення серед них нових підходів до постановок науково-практичних проблем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лисенко А.І., Чеканова І.В. Підходи щодо оцінки техногенного навантаження на екосистеми військових полігонів Збройних Сил України. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, № 1 (39). 2009.
2. Український оборонно-промисловий комплекс [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: http://www.nbuviap.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=3422:ukrajinskij-oboronno-promislovij-kompleks-stan-ta-tendentsiji&catid=8&Itemid=350 (дата звернення: 21.02.2022)
3. Войцицький А. П., Дубровський В.П., Боголюбов В.М. Техноекологія : підручник / за ред. В. М. Боголюбова. К. : Аграрна освіта, 2009. 533 с
4. Характеристика військових полігонів [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Військовий_полігон (дата звернення: 28.02.2022).
5. Характеристика військового полігону злітно-посадкових систем «Нитка» [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Полігон_злітно-посадкових_систем_«Нитка» (дата звернення: 04.03.2022).
6. Характеристика військового полігону «Алібей» [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Алібей_\(полігон\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Алібей_(полігон)) (дата звернення: 08.03.2022).
7. «Думські» джерела (мапа) [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://dumskaya.net/news/voennye-hotyat-razmestit-v-odesskoj-oblasti-novy-057307> (дата звернення: 11.03.2022).
8. Про проведення заходів на полігону "Алібей" – Тузлівська Територіальна Громада [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://tuzlivska-gromada.gov.ua/news/1617691017/> (дата звернення: 13.03.2022).
9. Характеристика військового Гончарівського полігону [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL:

https://uk.wikipedia.org/wiki/Гончарівський_загальновійськовий_полігон (дата звернення: 17.03.2022).

10. Характеристика Міжнародного міжвідомчого багатoproфільного центру підготовки підрозділів НГУ [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL:

https://uk.wikipedia.org/wiki/Міжнародний_міжвідомчий_багатoproфільний_центр_підготовки_підрозділів_НГУ (дата звернення: 21.03.2022).

11. Ужгородський військовий полігон [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL:

<http://i11.wikimapia.org/?x=1151&y=706&zoom=11&type=map&lng=0> (дата звернення: 23.03.2022) .

12. Характеристика Ужгородського військового полігону [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL:

https://uk.wikipedia.org/wiki/Ужгородський_військовий_полігон (дата звернення: 27.03.2022).

13. Наказ від 07.07.2012 № 446/810/385/605/501/781/336/284/519(Чинний) Про затвердження Каталогу можливостей України щодо підтримки міжнародних миротворчих операцій та навчань [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://ips.ligazakon.net/document/RE21572A?an=385> (дата звернення: 29.03.2022).

14. Характеристика Широколанівського військового полігону [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL:

https://uk.wikipedia.org/wiki/Широколанівський_військовий_полігон (дата звернення: 31.03.2022).

15. Спорудження полігону “Ягорлик” [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://mil.in.ua/uk/sporudzhennya-poligonu-yagorlyk-zavershat-dokincyua-2020-go-roku/> (дата звернення: 04.04.2022).

16. Характеристика військового полігону Ягорлик [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Ягорлик_\(полігон\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Ягорлик_(полігон)) (дата звернення: 07.04.2022).

17. Характеристика Міжнародного центру миротворчості та безпеки [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Яворівський_військовий_полігон (дата звернення: 10.04.2022).

18. “Rapid Trident” (Швидкий тризуб) [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Швидкий_тризуб (дата звернення: 12.04.2022).

19. Боков, В. А. Основы экологической безопасности [Текст] : учебное пособие / В. А. Боков, А. В. Лущик. Симферополь : СОНАТ, 1998. 224 с.

20. Борисова В.А. Еколого-економічні аспекти підприємницької діяльності : монографія / В.А. Борисова. Суми.: 2003. 210 с.

21. Джерела небезпек та їхні види [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://studfile.net/html/2706/314/html_TDnGdOoDqw.1WKY/img-aoa77x.png (дата звернення: 15.04.2022).

22. Батлук В. А. Основи екології / В.А. Батлук. К.: 2007. 240 с.

23. Про затвердження Положення про організацію екологічної безпеки в Міністерстві оборони України та Збройних силах України: від 10.08.2015 р., № 396. Офіц. вид. К. : Вид-во М-ва оборони України, 2015. 16 с. (Нормативний документ Міноборони України. Наказ)

24. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р. № 2707-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12> (дата звернення: 15.04.2022).

25. Природа та війна [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html> (дата звернення: 17.04.2022).

26. Малимон С.С. Основи екології. Підручник. Вінниця: Нова Книга, 2009. 240 с.

27. Екологічна ситуація та стан питних вод України [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://www.ecoleague.net/diialnist/vydannia-vel/ekolohichni-karty/ekolohichna-sytuatsiia-ta-stan-pytnykh-vod-ukrainy> (дата звернення: 21.04.2022).

28. Підлісна М.С., Мазор І.Г., Катиренчук Б.А. та ін. Екологічна безпека військ. Міністерство оборони України. Київ, 1998. 130 с.

29. Чеканова І.В. Розробка комплексної оцінки прогнозування екологічного стану навколишнього середовища. НТК. Екологічна культура та хімічна екологія в умовах радіації та техногенного забруднення. - Трусковець

30. E.Molozhanova, V.Luzhnykh, L.Luzhnykh, V.Sklepovol. System analysis in the ekomonitoring of natural and agrolangesapes. 2ng Practical Conference: Sustainable development; system analysis in eceology. Sebastopol State Technical Universitety, 1996; p.82.

31. Вплив шуму на людину та живі організми [Електронний ресурс]. Режим доступу: [URL:http://kursak.net/referat-na-temu-vpliv-shumu-na-lyudinu-ta-zhivi-organizmi-2/](http://kursak.net/referat-na-temu-vpliv-shumu-na-lyudinu-ta-zhivi-organizmi-2/) (дата звернення: 25.04.2022).

32. Шумове забруднення [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://pidru4niki.com/12920522/ekologiya/shumove_zabrudnennya (дата звернення: 27.04.2022).

33. Закон України Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 27, ст.218) [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12#Text> (дата звернення: 29.04.2022)

34. Генік В.М., Кирильчук Ю.Ф. Екологічна безпека повсякденної діяльності військ. Науковий вісник НЛТУ України. 2015. Вип. 25.9. С. 139–144.

35. Одосій Л.І., Стаднічук О.М., Свідерок С.М., Надала О.С., Гичко О.С. Плив техногенного навантаження військової діяльності на стан ґрунтово-водного середовища. Військово-технічний збірник. Експлуатація та відновлення ОВТ. 2015. № 12. С. 91-95.

36. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию: учебн. изд. (пер. с нем.Очкина А.В.; под ред. Заборенко К.Б.). М.: Мир, 1997. 232 с.

37. Іващенко О. В. Оцінка ризику перебування військовослужбовців на загальновійськовому полігоні Збройних Сил України. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. 2014. № 2. С.134–141.

38. Стаднічук О. Біоіндикаційне оцінювання токсичності ґрунтів у зоні впливу військової діяльності. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Хімічні науки. 2013. № 24. С. 37-42.

39. Обстеження та районування територій за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів : метод. рек. / А. І. Горова, С. А. Риженко, Т. В. Скворцова та ін. ; відп. ред. : А. М. Пономаренко, С. А. Омельчук. К. : [б. в.], 2007. 36 с.

ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК
щодо самостійності виконання дипломної роботи

Перевіривши дипломну роботу Годован Діани Анатоліївни, здобувача ступеня вищої освіти бакалавр навчально-наукового інституту цивільного захисту, за спеціальністю 101 "Екологія" з використанням системи «Антиплагіат» визначено частку оригінальності тексту в дипломній роботі "Вплив військових полігонів на навколишнє середовище (на прикладі Міжнародного центру миротворчості та безпеки)", яка складає 94,8%.

Дипломна робота може бути представлена до захисту в Екзаменаційну комісію Львівського державного університету безпеки життєдіяльності з розгляду дипломних робіт за спеціальністю 101 "Екологія", виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіляції). Всі запозичення з друкованих та електронних джерел, мають відповідні посилання та цитування, оформлені у відповідності до діючих правил.

Викладач кафедри

екологічної безпеки, к.т.н.

_____ Павло БОСАК

РЕЦЕНЗІЯ

на дипломну роботу

Здобувача вищої освіти Годован Діани Анатоліївни
(прізвище, ім'я, по батькові)

за спеціальністю 101 Екологія, освітньо-професійна програма
“Екологія та охорона навколишнього середовища”, гр. ЕК-41з
Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Тема «Вплив військових полігонів на навколишнє середовище (на прикладі Міжнародного центру миротворчості та безпеки)»

Обсяг дипломної роботи: робота виконана українською мовою на ___ сторінках, сформована в 3 розділи.

Короткий зміст дипломної роботи та прийнятих рішень. В дипломній роботі проаналізовано діяльність військових полігонів на території України, та ймовірні шляхи їх впливу на стан навколишнього природного середовища. Здійснено аналіз літературних джерел та зроблено висновки щодо діяльності Міжнародного центру миротворчості та безпеки. Дипломантом проведено аналіз сучасних літературних джерел.

Висновок про відповідність дипломної роботи завданню. Дипломна робота Годован Д.А. повністю відповідає темі, меті та поставленим завданням із дотриманням необхідних вимог.

Характеристика розділів дипломної роботи, оцінка їх якості, ступінь відповідності останнім досягненням науки та техніки, сучасним напрямам забезпечення екологічної безпеки. Дипломна робота містить 3 розділи, вступ та висновки. У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми та представлено мету роботи.

У першому розділі здійснено аналіз діяльності військових полігонів за їх призначенням, та проаналізовано діяльність восьми військових полігонів України, основна увага була присвячена Міжнародному центру миротворчості та безпеки і військовим навчанням останніх років.

У другому розділі – проведено виклад матеріалу, що стосується небезпеки та основних шляхів впливу навчань на території військових полігонів на навколишнє природне середовище, а саме на атмосферу, водні ресурси, рельєф, шумове забруднення та природно-заповідний фонд.

Третій розділ присвячений аналізу впливу діяльності об'єкту дослідження на стан довкілля. У висновках проведено підсумування результатів виконаної роботи, здійснено оцінку ступеня впливу на навколишнє природне середовище.

Усі три розділи є необхідними для розкриття теми роботи, складені на належному рівні, відповідають поставленим завданням.

Перелік позитивних якостей дипломної роботи. Актуальність теми, аналіз літературних джерел та публікацій і їх безпосереднє значення для України та вплив їх діяльності, грамотність і послідовність викладення змісту та ґрунтовні висновки визначають цілеспрямованість роботи здобувача. Дипломна робота має яскраво виражене екологічне спрямування.

Перелік основних недоліків і помилок. В роботі спостерігаються незначні граматичні помилки, більшу увагу необхідно було приділити оформленню списку використаних джерел.

Загальний відгук про роботу та підготовленість здобувача до виконання службових обов'язків. Рецензована робота виконана на належному рівні та дає підстави стверджувати, що здобувач підготовлений до виконання службових обов'язків.

Оцінка дипломної роботи. Дипломна робота Годован Д.А. «Вплив військових полігонів на навколишнє середовище (на прикладі Міжнародного центру миротворчості та безпеки)» рекомендується до захисту й заслуговує на оцінку «відмінно».

Рецензію склав:
к.с.-г.н., доцент,
доцент кафедри ландшафтної
архітектури, садово-паркового
господарства та урбоєкології

“10” *підпис*



Віктор ЗАВІР'ЯЮ
Начальник відділу кадрів
національного лісотехнічного
університету України

10.05.22 р. Підпис *Ігор Шукель*

Ігор Шукель