

УДК 502.3:504.75

**Е. О. КОЧАНОВ**, канд. військ. наук, **Ю. М. ТОВСТІЙ**  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Пл. Свободи, 6, м. Харків, 61022  
ehdikkochanov@yandex.ru

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЙ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ ЦІЛЕЙ СОЦІАЛЬНОГО ЗАПИТУ (НА ПРИКЛАДІ ЧУГУЙВЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

Розглянуто одне з питань, пов'язаних з можливим використанням територій, що належали увесь час незалежності Міністерству Оборони України. На території Харківської області знаходиться значна кількість військових об'єктів та полігонів, які зараз перебувають в занедбаному стані і являють собою не тільки певну екологічну небезпеку, а і навіть кримінальну. Визначено методологічні підходи та запропоновано приклади розрахунків щодо можливості оптимізації територій колишніх військових об'єктів, розташованих у Чугуївському районі Харківської області.

**Ключові слова:** військові об'єкти, нафтопродукти, показник забруднення, екологічна безпека

### **Kochanov E. A., Tovstuj J. M. OPTIMIZATION AREA MILITARY FACILITIES FOR SOCIAL INQUIRY (ILLUSTRATED CHUGUYIV DISTRICTS OF KHARKIV REGION)**

The article discusses one of the issues related to the possible use of the territories that belonged to the time of independence the Ministry of Defence of Ukraine. In Kharkiv region there are a significant number of military facilities and landfills, which are in poor condition and are not just specific environmental hazard, but even criminal. Identified methodological approaches and offered examples of calculations for optimization possibilities the former military facilities located in the area Chuguyiv Kharkiv region.

**Keywords:** military installations, oil, pollution index, environmental safety

### **Кочанов Е. А., Толстый Ю. М. ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ ВОЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНОГО ЗАПРОСА (НА ПРИМЕРЕ ЧУГУЕВСКОГО РАЙОНА ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Рассмотрен один из вопросов, связанных с возможным использованием территорий, которые принадлежали все время независимости Министерству Оборон Украины. На территории Харьковской области расположено значительное количество военных объектов и полигонов, которые находятся в запущенном состоянии и представляют собой не только определенную экологическую опасность, но и даже криминальную. Определены методологические подходы и предложены примеры расчетов для возможности оптимизации территорий бывших военных объектов, расположенных в Чугуевском районе Харьковской области.

**Ключевые слова:** военные объекты, нефтепродукты, показатель загрязнения, экологическая безопасность

### **Вступ**

**Постановка проблеми.** На початку 90-х років на території України перебувало найбільше угруповання військ у Європі. Усе це угруповання військ після прийняття незалежності увійшло до складу Збройних Сил України. В ході реформування Збройних Сил України були скорочені з'єднання і частини, відповідно зменшилась кількість технічних одиниць озброєння, військових полігонів, у занепад прийшли колишні території військових об'єктів. І як наслідок, економічні негаразди у цій сфері потягнули за собою і розвиток соціально-екологічних проблем.

Серед значної кількості факторів, що впливають на погіршення стану навколиш-

нього середовища, є фактори, пов'язані з пасивною демілітаризацією військово-промислового комплексу, яка ще й не має фінансової підтримки. Загалом негативний вплив на довкілля відбувається при виготовленні, експлуатації, зберіганні, утилізації військової техніки і озброєння. Для потреби Збройних Сил завжди відводилася значна площа земель (місця дислокацій військових частин, навчальні полігони тощо). Під час використання військової техніки і озброєння відбувається забруднення майже усіх компонентів навколишнього середовища – атмосферного повітря, ґрунтів, поверхневих і підземних вод. Джерела забруднення можуть бути фізичної, біологічної, хімічної природи. Екологічна ситуація на територіях військових об'єктів тривалий час залишала-

ся невідомою для широкого загалу. Однак сьогодні, в умовах значного попиту на землі, території колишніх військових об'єктів практично занедбані і не мають господарського догляду, можуть бути у значній мірі оптимізовані і використані для цілей соціального запиту.

**Аналіз останніх досліджень й публікацій.** Дослідження екологічного стану територій колишніх військових об'єктів завжди проводилися структурними підрозділами Міністерства Оборони України, тому достовірної інформації у відкритих опублікованих джерелах майже немає. Але навіть ті незначні інформаційні матеріали, які можливо використовувати для аналітики, дозволяють зробити висновок, що екологічний стан територій колишніх військових об'єктів Збройних Сил України погіршується упродовж тривалого часу. Наприклад, з опублікованих джерел відомо, що склалася небезпечна обстановка для здоров'я особового складу військових частин і жителів прилеглих територій в пунктах дислокації військових частин А-1747 (м. Арциз), 13845 (м. Біла Церква), А-2486 (м. Запоріжжя), А-0490 (м. Кривий Ріг), 42198 (м. Луцьк), А-

2661 (м. Маріуполь), А-3123 (м. Озерне), А-2673 (м. Полтава), А-2816 (м. Прилуки), А-4104 (м. Чугуїв), де в 1996 році нафтопродукти потрапили до ґрунту та ґрунтових вод (Наказ Міністра оборони України, № 65 від 12.03.96) [8]. На теперішній час, більшість з цих військових частин вже скорочено. Так, в 2006 році скорчено військову частину А-4104 (м. Чугуїв), поблизу місцерозташування якої автори проводили дослідження.

В сучасній Україні, в зв'язку з недостатнім фінансуванням Збройних Сил, виникає тенденція передачі територій колишніх військових об'єктів у господарське використання щодо соціального запиту. Тому виникає нагальна потреба у екологічній паспортизації та комплексній екологічній оцінці даних територій на відповідність їх нормативам якості навколишнього середовища і безпеки для життя і здоров'я населення.

**Мета роботи** – визначення можливостей оптимізації територій колишніх військових об'єктів для цілей соціального запиту.

### Результати досліджень

В сучасній Україні, яка стала на шлях демілітаризації та у зв'язку з недостатнім фінансуванням Збройних Сил, виникає тенденція розформування військових частин. Об'єкти, які внаслідок розформування з'єднань і частин, залишаються без охорони, стають легкою наживою для мародерів

зі збору кольорових і чорних металів, будівельних матеріалів. Будівлі, які ніхто не доглядає, старішають, руйнуються від впливу зовнішніх факторів і безпрецедентних дій тих, хто полюбить легку наживу (рис 1).

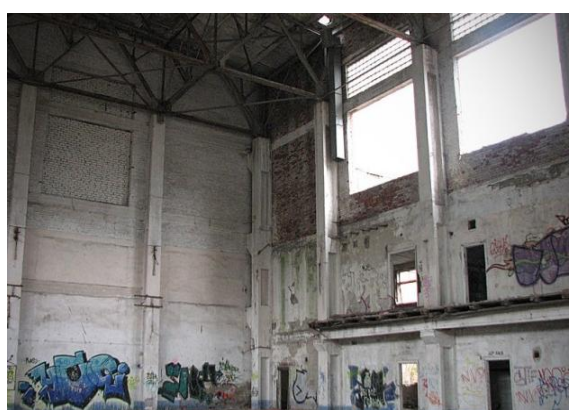


Рис. 1 – Територія колишнього навчально-тренувального комплексу Харківського військового Університету

Наслідки впливу функціонування військово-промислового комплексу на компоненти навколишнього середовища дуже рі-

зноманітні. Їх сліди тривало або короткочасно спостерігаються і в рельєфі, і в ґрунтовому покриві, у воді і в повітрі, і в біосфері

в цілому [7]. Однак території колишніх військових частин мають високий потенціал щодо використання їх у господарському комплексі. На даних територіях знаходяться:

- будівлі та споруди, які в перспективі можуть бути використані і переобладнані у виробничі цехи, склади, будинки для проживання населення;

- значні земельні ділянки з високо родючими ґрунтами, що можливо буде у подальшому використовувати для вирощування сільськогосподарської продукції;

- лісові насадження, на базі яких можливо організувати лісові і мисливські господарства, об'єкти ПЗФ.

Говорячи про інфраструктуру військово-промислового комплексу не можна не згадати про військові містечка, де проживали військовослужбовці та їхні родини, полігони, місця заправки техніки, території складів тощо. Як правило, всі вони мають однакову структуру, яка показана на рисунку 2.

Небезпека, при передачі військових містечок міським радам полягає в наступному: землі, що знаходяться у межах військових містечок, а також за їх межами і використовуються за призначенням (проведення навчань, зберігання техніки тощо), знаходяться на балансі Збройних Сил. Але в ході реформування і розформування деяких військових частин землі можуть передаватися у господарське використання – для соціальної забудови і проживання населення, ведення сільського господарства тощо. У такому випадку слід зауважити, що ґрунти на цих територіях дуже антропогенезовані, забруднені різними хімічними сполуками ( у т. ч. нафтопродуктами), у більшості випадків деструктуризовані. Зрозуміло, що в перспективі проживання населення на територіях забруднених нафтопродуктами (забруднення поверхневих та підземних вод, ґрунтів і як наслідок вживання населенням забрудненої овочевої продукції з присадибних ділянок), може призвести до погіршення здоров'я, збільшення захворюваності жителів цих районів.



1. Учбові поля (навчальні полігони); 2. Складська зона; 3. Парки техніки; 4. Котельні; 5. Зона житлової забудови; 6. Споруди розміщення управлінського складу;
7. Розформована в/ч ПВО (в/ч А-4104); 8. Ґрунтова дорога з рухомих автотранспортом.

**Рис. 2** – Основні джерела забруднення навколишнього природного середовища на території військового з'єднання, розташованого в Чугуївському районі Харківської області

Процес розформування військових частин і передачі військових територій, військових об'єктів у господарське використання повинен проходити після оцінки безпеки (у першу чергу, екологічної) даних територій щодо проживання і здоров'я населення.

Нафтопродукти займають особливе місце у ряді токсичних забруднювачів завдяки своїй поширеності і відносяться до пріоритетних забруднювачів біосфери. Вплив нафти і нафтопродуктів на властивості ґрунту дуже різний і однозначно негативний. У районах систематичного надходження нафтопродуктів у ґрунти відбува-

ється інтенсивна трансформація морфологічних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів, спостерігається деградація природних ґрунтів в природно-екологічному плані, відбувається токсикація ґрунтів, в негативну сторону змінюються їх господарські функції. Забруднення ґрунту нафтопродуктами можуть викликати значне порушення ґрунтових процесів і, як наслідок, токсикацію рослинного і тваринного світу

При проведенні оцінки стану території Міністерства Оборони, які передаються до господарського комплексу, можливо виділити наступні основні етапи [5] та розглянути їх як методологічні підходи до оптимізації і визначення категорії ризику:

**Етап 1** (експозиція ризиків і ідентифікація небезпек). Однієї із ключових проблем ризик-аналізу є кількісна оцінка важливості несприятливого фактора, що діє в комплексі з декількома факторами. У випадку обліку сукупності факторів, труднощі з'являються у визначенні ролі або ступені важливості того або іншого фактора для коректного розрахунку ризику.

**Етап 2** (оцінка залежності “доза – відповідь”). При виявленні кількісної залежності між експозицією фактора, що досліджується, й викликаним їм шкідливими ефектами, виникають наступні методичні невизначеності:

1. Застосування більшості методів розрахунків ризиків неможливо у випадку вилученого місця розташування досліджуваного об'єкту від селитебної зони. У такому випадку ризик-аналіз щодо здоров'я населення (це один з основних факторів) стає марним.

2. Встановлення етіологічного зв'язку між експозицією й фактичними показниками стану здоров'я населення (“доза – відповідь”) багато в чому утруднене, оскільки є уявлення тільки про однокомпонентні зв'язки, а для комбінацій декількох факторів єдиною можливістю стає механічна сумація ризиків (без обліку їх емерджентних властивостей). Це створює методичні невизначеності при оцінках кількісних показників ризиків і, відповідно, розмірів ставок страхування.

**Етап 3** (характеристика ризику) є завершальним етапом і початковою фазою керування ризиками. У рамках цього етапу узагальнюється напередодні отримана інформація, проводиться оцінка надійності результатів, розраховуються ризики для

окремих факторів і їх комбінацій, оцінюється ймовірність і вага можливих несприятливих впливів на здоров'я людини й навколишнє середовище, визначається відносний внесок у рівень ризику кожної з окремих забруднюючих речовин, розробляються раціональні заходи, що дозволяють мінімізувати отримані значення ризиків.

Ризик розраховують за наступною формулою [5]:

$$R = P \cdot X, \quad (1)$$

де  $R$  – величина еколого-економічного ризику;

$P$  – імовірність настання несприятливого моменту або умови, яка спричинить матеріальні витрати;

$X$  – вартісна величина.

Для визначення дозових навантажень на населення необхідно визначити концентрацію забруднюючих речовин на певній території. Рівень допустимої концентрації нафти та нафтопродуктів у ґрунтах не скрізь однаковий. Він буде відрізнятися в залежності від: ґрунтового-кліматичної зони; типу ґрунту; складу нафти і нафтопродуктів, що потрапили в ґрунт. У середньому нижня межа концентрацій нафти і нафтопродуктів в забрудненому ґрунті змінюється від 0,1 до 1,0 г/кг. Критерієм також може служити концентрація вище 0,05 мг/л нафти і нафтопродуктів у воді, профільтрованої через забруднений ґрунт [11].

Для дослідження стану ґрунтового покриву щодо вмісту в них нафтопродуктів були проведені екологічні дослідження на території Чугуївського району Харківської області і відібрано понад 30 зразків ґрунту. Для прикладу наведемо результати хімічного аналізу декількох відібраних зразків. Перша точка відбору розташована на відстані 3-х метрів в південному напрямку від огорожі території військової частини А-0501 (92-ої окремої механізованої бригади). Друга точка відбору розташована на відстані 150 м в східному напрямку від огорожі території військової частини А-4104. Загалом було проведено понад 20 аналітичних визначень. Дослідження показали у відібраних зразках наявність важких металів та нафтопродуктів у ґрунті. Для порівняння та візуалізації результатів аналізу концентрації забруднюючих речовин у відібраних зразках ґрунту – важких металів та нафтопродуктів, побудовано діаграму (рис. 3).

Аналіз даних показав, що відбувається збільшення концентрації нафтопродуктів

у зразках ґрунту, відібраних ближче до території військової частини. Це свідчить про те, що територія розташування військового об'єкту доволі тривалий час піддавалась забрудненню нафтопродуктами. Рівень забруднення не перевищує фонові значення нафтопродуктів у ґрунті, але його опосередкований вплив на живі організми досконало не визначений.

Також було проведено хімічний аналіз зразків ґрунту на вміст важких металів (біля 12 аналітичних визначень). Забруднення ґрунтів важкими металами вже безпосередньо становить значну небезпеку для людини та інших живих організмів, тому як ці полутанти нерідко володіють високою токсичністю і здатністю до накопичення в організмі. Найбільш поширене автомобільне паливо – бензин – містить дуже отруйні сполуки – тетраетил свинець, у склад якого входить Pb і який під час роботи двигуна автомобіля з відпрацьованими газами надходить у повітря, а потім і до ґрунту. З інших важких металів, сполуки які надходять до ґрунту з вихлопними газами, можна назвати Cd (кадмій), Cu (мідь), Mn (марганець). Концентрації вмісту важких металів

у відібраних зразках ґрунту наведено на діаграмі (рис. 3).

Як видно з рисунку, найбільш високі концентрації Mn виявилися у зразку ґрунту, що був відібраний безпосередньо біля огорожі військової частини.

В цілому концентрація важких металів у зразку № 1 більше, ніж у зразку № 2 і наближаються до значень ГДК важких металів в ґрунті. Також слід відмітити, що концентрація всіх хімічних елементів у зразках, не перевищує ГДК, крім кадмію, підвищений вміст якого зафіксований в першому зразку (перевищує ГДК більше ніж в 3 рази і в другому зразку – перевищує ГДК більше, ніж в 2 рази).

Ґрунти, через свої природні властивості, здатні накопичувати значні кількості забруднюючих речовин. Санітарно-гігієнічний підхід до вибору критеріїв екологічної оцінки ґрунтів визначається, з одного боку, можливістю перенесення забруднюючих речовин в повітря і води цих територій, з іншого – безпосереднім впливом окремих показників на здоров'я населення. Хімічне забруднення ґрунтів оцінюється за сумарним показником хімічного забруднення ( $Z_c$ ).

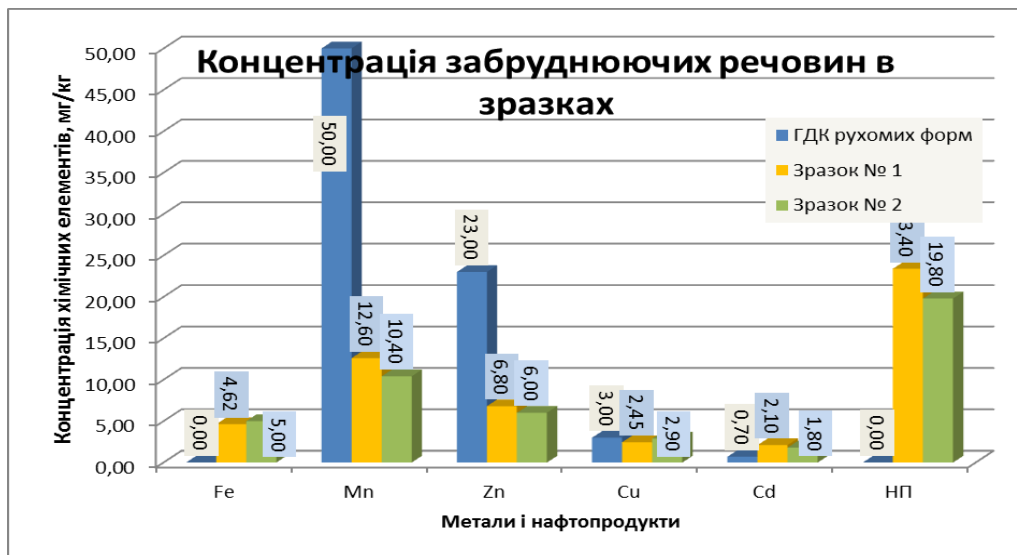


Рис. 3 – Концентрації забруднюючих речовин в ґрунтовому покриві на точках відбору зразків

Сумарний показник хімічного забруднення ( $Z_c$ ) характеризує міру хімічного забруднення ґрунтів територій різних класів небезпеки, що обстежуються. Цей показник визначається як сума коефіцієнтів концентрацій окремих компонентів забруднення за наступною формулою [9]:

$$Z_c = K_{c_1} + \dots + K_{c_n} - (n - 1) \quad (2)$$

$$K_{c_i} = C/C_{\phi}, \quad (3)$$

де  $K_c$  – коефіцієнт концентрації (відношення вмісту хімічного елементу в об'єкті, що підлягає оцінці, до його фонового вмісту;

$n$  – число хімічних елементів, що входять до асоціації;

$C$  – визначена концентрація хімічного елемента;

$C_{\phi}$  – фонові концентрації хімічного елемента.

Шкалу оцінки за сумарним показником хімічного забруднення ( $Z_c$ ) наведено у таблиці 1.

Таким чином, проведені розрахунки показали наступне:

**Зразок № 1**

$$Z_c = C_{Mn} / C_{\phi} Mn + C_{Zn} / C_{\phi} Zn + C_{Cu} / C_{\phi} Cu + C_{Cd} / C_{\phi} Cd + C_{Fe} / C_{\phi} Fe - (n - 1) = 12,6/43 + 6,8/1 + 2,45/0,5 + 2,1/0,1 + 4,62/2 - (6 - 1) = 30.$$

Таблиця 1

Орієнтовна шкала оцінки небезпеки забруднення ґрунтів за сумарним показником забруднення ( $Z_c$ ) [7]

Категорія забруднення ґрунтів	Величина ( $Z_c$ )	Зміни показників здоров'я населення у осередках забруднення
Допустима	Менше 16	Найбільш низький рівень захворюваності дітей і мінімальна частота тієї, що зустрічається функціональних відхилень
Помірно небезпечна	16-32	Збільшення загальної захворюваності
Небезпечна	32-128	Збільшення загальної захворюваності, дітей з хронічними захворюваннями, порушеннями функціонального стану серцево-судинної системи
Надзвичайно небезпечна	Більше 128	Збільшення захворюваності дитячого населення, порушення репродуктивної функції жінок (збільшення токсикозу вагітності, числа передчасних пологів, мертвонародженості, гіпотрофій новонароджених)

**Зразок № 2**

$$Z_c = C_{Mn} / C_{\phi} Mn + C_{Zn} / C_{\phi} Zn + C_{Cu} / C_{\phi} Cu + C_{Cd} / C_{\phi} Cd + C_{Fe} / C_{\phi} Fe - (n - 1) = 10,4/43 + 6,1/1 + 2,9/0,5 + 1,8/0,1 + 5/2 - (4 - 1) = 27,54.$$

Порівняльну оцінку отриманих результатів за сумарним показником хімічного забруднення ( $Z_c$ ) наведено на рисунку 4.

Виходячи з результатів обчислення і шкали оцінювання, можливо зробити висновок, що дана територія за індексом сумарного забруднення ґрунту відноситься до другої категорії небезпечного забруднення.

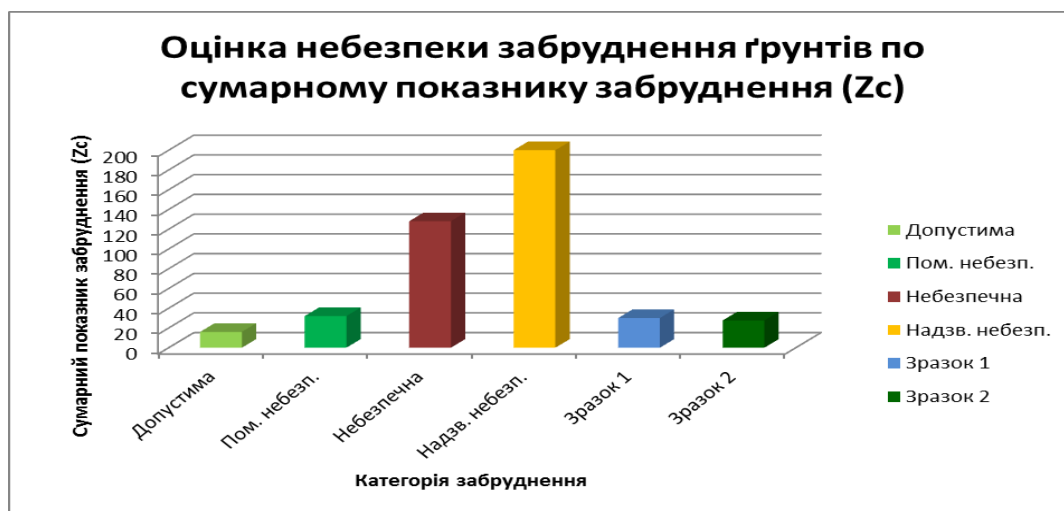


Рис. 4 – Порівняльна оцінка значень коефіцієнта сумарного показника забруднення

Внаслідок проведених досліджень можливо запропонувати деякі заходи щодо зниження рівня впливу джерел забруднення

на ґрунти і, відповідно, зниження доступності токсикантів для рослин.

Одна з головних характеристик геохімічної антропогенної аномалії – її інтенсивність, яка визначається мірою накопичення хімічного елементу в порівнянні з природним фоном. Показником рівня аномальності вмісту токсиканта є коефіцієнт концентрації  $K_c$ , який розраховується, як відношення вмісту хімічного елементу в досліджуваному об'єкті  $C$  до середнього фонового його вмісту  $C_f$  [11]:

#### Зразок ґрунту №1

$K_c(\text{Mn})=12,6/43=0,29$

$K_c(\text{Zn})=6,8/1=6,8$

$K_c(\text{Cu})=2,45/0,5=4,9$

#### Зразок ґрунту № 2

$K_c(\text{Mn})=10,4/43=0,24$

$K_c(\text{Zn})=6,0/1=6$

$K_c(\text{Cu})=2,9/0,5=0,96$

Після розрахунку коефіцієнтів концентрації і коефіцієнтів відносного збільшення загального навантаження, кожна вибірка представляється у вигляді набору відносних характеристик аномальності хімічних елементів. Такий набір дозволяє дати якісну і кількісну оцінку геохімічної асоціації об'єкту, що досліджується. Наприклад, дана асо-

#### Висновки дослідження та перспективи наступних досліджень

Скорочення Збройних Сил України передбачає передачу значних територій, які належали Міністерству Оборони до господарського комплексу країни. Специфіка діяльності військово-промислового комплексу така, що ґрунти на даних територіях можуть бути значно забруднені різними хімічними сполуками, в тому числі, нафтопродуктами та їх похідними.

На основі отриманих результатів хімічного аналізу зразків ґрунту, можливо зробити висновки, що найбільший потенціал до накопичення в ґрунтах територій досліджень має Cd, Pb, Zn та Fe, але концентрація цих хімічних елементів не перевищує ГДК. Найменші показники концентрації полютантів визначені для нафтопродуктів та Mn (не перевищує значень ГДК для ґрунту). Тобто дана територія практично в ціло-

$$K_c=C/C_f \quad (4)$$

Показників ГДК для нафтопродуктів в Україні не визначено, тому в розрахунках приймаються європейські стандарти і фонове значення для нафтопродуктів, що дорівнює 50 мг/кг [10]. А розрахунки коефіцієнту концентрації важких металів у досліджуваних зразках показали наступне:

$K_c(\text{Cd})=2,1/0,1=21$

$K_c(\text{нафта})=23,5/50=0,47$

$K_c(\text{Fe})=4,62/2=2,31$

$K_c(\text{Cd})=1,8/0,1=18$

$K_c(\text{нафта})=19,8/50=0,396$

$K_c(\text{Fe})=5/2=2,5$

ціація може бути представлена наступним рядом пріоритетності хімічних елементів, що накопичуються:

Зразок ґрунту № 1: Cd 21 – Zn 6,8 – Cu 4,9 – Fe 2,31 – Нп 0,47 – Mn 0,29

Зразок ґрунту № 2: Cd 18 – Zn 6 – Cu 8,8 – Fe 2,5 – Нп 0,396 – Mn 0,24

му може бути передана для подальшого використання у господарстві, відповідаючи соціальному запиту, але на деяких ділянках необхідно виконати роботи щодо рекультиваци та спеціального очищення ґрунтового покриву, що звісно потребує капіталовкладень і, мабуть на сьогодні, унеможливує прискорення цих процесів.

Для безпечного переведення земель з балансу Збройних Сил України в господарське користування потрібно розробити спеціальні програми зі значною фінансовою підтримкою місцевих адміністративних структур і військових відомств щодо оптимізації, рекультиваци і очищення забруднених ґрунтів, а також розробити нормативні документи для їх введення до використання у господарській діяльності певних регіонів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В.Алексеев – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.

2. Давыдова С. Л. Экотоксикология нефти и здоровье человека / С. Л. Давыдова – Новосибирск, 2002. – 378 с.

3. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області в 2008 році, Харків: 2009 р.
4. ДСТУ4287:2004 Якість ґрунту. Відбирання проб. – Київ: Держспоживстандарт України, 2005.
5. Кочанов Е.О. Проблеми комплексної оцінки екологічного стану територій Міністерства Оборони України, які передаються в народне господарство / Е.О. Кочанов. – Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – Харків: Вид-во ХНУ імені В.Н.Каразіна. – 2011 – № 3-4. – С. 135-140.
6. Некос А. Н. Екологія та неоекологія. Термінологічний українсько-російсько-англійський словник-довідник / А. Н. Некос, Н. І. Черкашина, В. Ю. Некос – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. – 478с.
7. Підлісна М.С. Екологічна безпека військ / М.С. Підлісна. – К.,1998. – 136 с.
8. Протокол № 15 засідання комісії з питань використання цілісних майнових комплексів, іншого нерухомого військового майна та земель оборони, які вивільняються в ході реформування Збройних Сил України"17 лютого 2006 року м. Київ.
9. Саєт Ю. Е. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Саєт, Б. А. Ревич, Е. П. Янин – М.: Недра, 1990. – 335с.
10. Цымбалюк К. К. Методы определения нефтепродуктов в водах и других объектах окружающей среды (обзор) / И.И. Леоненко, В.П. Антонович, А.М. Андрианов, И.В. Безлуцкая, К.К. Цымбалюк – Методы и объекты химического анализа. Одесса: Изд-во Физико-химического института им. А.В. Богатского НАН Украины, 2010. – Т.5. №2. – С.58-72
11. Шаркова С.Ю. Агрохимические свойства серых лесных почв при загрязнении их нефтью / С.Ю. Шаркова, Е.В. Надеждина // Плодородие. – 2008. – № 4. – С. 45 – 51с.
12. Якунина И. В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие / И. В. Якунина – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 180 с.
13. [Електронний ресурс] – <http://www.ipdn.ru/rics/doc2/YD/2-3.htm>
14. [Електронний ресурс] – <http://www.vynohradiv.info/component/content/article/39-interview/805-vijskovu-chastynuu-vynoradovi-rozformujut>
15. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.sniga.com.ua/index.files/uait\\_spirit.htm](http://www.sniga.com.ua/index.files/uait_spirit.htm)
16. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.vu.mil.gov.ua/?part=article&id=186>

Надійшла до редколегії 11.10.2012