

УДК 351.861+504.05

DOI: <https://doi.org/10.31731/2524.2636.2023.7.2.152.164>

Валентина ЛОБОЙЧЕНКО,¹ доктор технічних наук, професор
(ORCID: 0000-0001-5188-6479),

Валерія ГРУЗДОВА² (ORCID: 0009-0007-4995-1009),

Ювіта КОЛОШКО² (ORCID: 0000-0002-6806-6538),

Валерій СТІЛЕЦЬ,³ кандидат технічних наук, доцент
(ORCID: 0000-0003-1913-7878),

Олег МИРОШНИК,⁴ доктор технічних наук, професор (ORCID: 0000-0001-8951-9498),

¹Луцький національний технічний університет,

²Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

³Гуманітарна міжнародна організація The Halo Trust в Україні, Київ, Україна

⁴Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України, Україна

РОЗРОБКА МЕХАНІЗМІВ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В ПОВОЄННІЙ УКРАЇНІ ЯК СКЛАДОВА ПІДВИЩЕННЯ СТАНУ ЇЇ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

В роботі досліджено стан поводження з відходами, що утворились в Україні внаслідок військового конфлікту. Запропоновано механізми екологізації поводження з відходами. Розроблено концепцію он-лайн платформи «Е-будвідходи», алгоритм екологічного поводження з військовими відходами та оцінено орієнтовний розмір автомобільного полотна з використанням будвідходів від руйнації – 2611 км (Україна) та 123 км (Харківська область).

Ключові слова: *військовий конфлікт, цивільна безпека, поводження з відходами, будівельні відходи, руйнація, військові відходи.*

Постановка проблеми. Військовий конфлікт в Україні, спричинений немотивованим нападом сусідньої держави, став причиною значної кількості негативних подій як на території нашої держави, так і в світі в цілому. Ця надзвичайна ситуація військового характеру привела до каскадного розвитку низки інших надзвичайних ситуацій техногенного та соціального характеру [1]. Зокрема, мають місце значні руйнування інфраструктури – критичної та цивільної, масова загибель людей як внаслідок бойових дій, так і в результаті спорадичних обстрілів території України, а також постійні травмування, в тому числі й з смертельними наслідками, внаслідок мінної загрози. Як інші наслідки можна відзначити також значні матеріальні, екологічні та економічні втрати, згорання діяльності окремих секторів економіки, руйнацію та пошкодження культурних, історичних пам'яток, об'єктів природно-заповідного фонду та довкілля в цілому.

Серед інших питань, що також потребують термінового вирішення, є порушення біорізноманіття внаслідок бойових дій, фізичне пошкодження ґрунтів, загибель флори та фауни, потрапляння шкідливих хімічних речовин, які утворились в результаті вибухів боєприпасів, пошкодженої військової техніки та, як наслідок, подальших пожеж, надалі в атмосферне повітря, воду та ґрунти [2].

Ще однією важливою проблемою, яка постає перед нашою державою, є проблема ліквідації наслідків руйнування та пошкодження цивільних та промислових будівель, одним з ключових елементів вирішення якої є поводження з відходами руйнації. Зокрема, Міндовкілля зазначає, що на листопад 2022 р. лише на деокупованих

територіях Київської, Сумської та Чернігівської областей було накопичено 15,2 млрд т. відходів внаслідок руйнування будівель та споруд [2]. При тому, що ускладнений обрахунок на територіях, де ведуться активні бойові дії, не дозволяє визначити точну кількість відходів руйнації. Хоча ще в лютому 2023 р. Міндовкілля вже відзначало, що кількість відходів руйнації зрівнялась із щорічною кількістю побутових відходів в Україні – 10-12 млн. т [3].

В умовах глобалізації економічних взаємовідносин в цивільному світі та посилення міждержавних зв'язків збільшується роль транскордонних впливів і надзвичайна ситуація на території однієї держави може також привести до погіршення безпекового стану території всіх прилеглих та сусідніх країн.

Так, відсутність скоординованих дій щодо поводження з відходами пластику, які є складовою сьогодення будь-якої держави, є причиною значного забруднення морської акваторії [4].

Відповідно, транскордонні або масштабні надзвичайні ситуації можуть мати різносторонні наслідки та впливати на стан цивільної безпеки декількох країн. При цьому вони можуть чинити прямий або опосередкований вплив, мати довгострокові або короткострокові наслідки, бути різними за походженням, але визначальним є фактор масштабності цих впливів [5]. Таким чином, в умовах збройного конфлікту, що відбувається в нашій державі, проблемним питанням є пошук шляхів зниження цивільної небезпеки територій та населення нашої держави. Важливим елементом розв'язання цього питання є розробка дієвих механізмів процесів поводження із відходами, що утворились внаслідок бойових дій, з обов'язковим урахуванням екологічної складової як необхідності сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Необхідність вирішення питання щодо відходів руйнації на державному рівні призвела, з урахуванням масштабності ситуації з утворенням цих відходів, до затвердження Кабінетом Міністрів України наприкінці 2022 р. «Порядку поводження з відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведенням робіт з ліквідації їх наслідків» [6], який регламентує особливості екологічно безпечного збирання, перевезення, сортування, зберігання, оброблення (перероблення), утилізації, видалення, знешкодження і захоронення таких відходів. В залежності від виду компонентів відходів (деревина, скло, цегла, бетон, металоконструкції тощо) зазначаються можливі шляхи повторного використання компонентів відходів (виготовлення деревостружкових плит, заповнювачів для бетону, як сировина для укріплення доріг, в металургійному виробництві тощо). Цей «Порядок...» також визначає особливості вторинного використання відходів руйнації. Зокрема, згідно «Порядку...» на початку 2023 р. Київська область почала облаштовувати місця тимчасового складування для сортування та вторинної переробки таких відходів [3], в Харківській області (м. Харків) здійснюють подрібнення цих відходів з подальшою переробку, де перший етап передбачає використання гідромолоту для зменшення розміру уламків будівель та споруд [7]. Надалі ці відходи сортують і залучають, за можливості, у вторинний цикл, наприклад, як крихту для ремонту автодоріг та інші будматеріали. При цьому можна переробити 99 % таких відходів [8].

Відзначається також необхідність чітких кроків щодо поводження з відходами від знесення, будівництва та пошкоджених будівель, які утворились під час збройного конфлікту [9], хоча й відмічається низка питань, що потребують вирішення – ліцензування окремих видів робіт, їх фінансування, відповідальність сторін тощо.

Пошкодження об'єктів промисловості та критичної інфраструктури окрім відходів руйнації, кількість яких дуже складно контролювати [10], призводить до

потрапляння небезпечних хімічних речовин в довкілля [11, 12]. Відповідно, переробка цих відходів потребуватиме попереднього визначення їх класу безпеки.

Як зазначається в доповіді ООН [13] до небезпечних відходів, що утворились внаслідок військових дій, відносяться також військова техніка, боєприпаси, які потребують перероблення чи утилізації, і це питання стосується всіх країн, до точились чи точаться військові конфлікти. А руйнування об'єктів промислової інфраструктури, зокрема на Донбасі в 2014 р., чинить небезпечний вплив також і через витік шкідливих речовин, що є складовими технологічних процесів, в навколишнє середовище.

Окрім зазначених вище відходів відзначається наявність небезпечних вибухових предметів, зокрема, мін, бомб, снарядів та інших боєприпасів, які також можна віднести до відходів, що утворились внаслідок військового конфлікту, що підвищує стан цивільної безпеки території та населення України, а також спричиняє забруднення навколишнього середовища [14]. Пропонуються варіанти переробки окремих елементів відходів, що утворились внаслідок війни – це, в першу чергу, сортування, подрібнення, вилучення корисних елементів та залучення до вторинного обігу [15].

Враховуючи курс європейського співтовариства [16] та України [17] на диджиталізацію послуг, в нашій країні активно формується цифрове середовище для громадян. Але при тому, що політика держави в частині цивільної, екологічної, пожежної безпеки, і, в тому числі, в сфері поводження з відходами, зорієнтована на максимальну відкритість та інформування населення, існують певні невирішені питання. Зокрема, не зважаючи на наявність онлайн ресурсів з інформування щодо забруднення довкілля України, платформ «Е-відходи» [18], «ДроваЄ» [19], додатків «Дія» [20], «MineFree» [21] та інших. Кожен з цих ресурсів має своє цільове призначення. Так, ресурс «Е-відходи» носить інформаційний характер та містить дані щодо реєстрів та умов отримання дозвільних документів. Платформа «ДроваЄ» фактично є он-лайн магазином з продажу дров населенню, має більш прикладний характер. Додаток «Дія» призначений для надання послуг різним групам громадян – пенсіонерам, робітникам, тощо. Ресурс «MineFree» інформує населення щодо мінної безпеки тощо. Тобто питання розвитку цифрових послуг, зокрема, в частині поводження з відходами, знаходиться на етапі становлення.

Таким чином, невирішеною частиною проблеми підвищення стану цивільної безпеки територій сучасної України та зменшення негативного впливу на довкілля є відсутність механізмів екологізації процесів поводження з окремими групами відходів, які утворились внаслідок військового конфлікту в нашій державі.

Викладення основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих результатів.

Розробка механізмів екологізації процесів поводження з будівельними відходами, що утворились внаслідок руйнації.

Обґрунтування концепції он-лайн платформи «Е – будвідходи».

В роботі запропоновано концепцію цифрової платформи поводження з будівельними відходами, отриманими з відходів руйнації (далі – будівельні відходи), для відновлення післявоєнної України – Е-будвідходи.

Її використання передбачає в режимі реального часу забезпечення швидкої взаємодії між всіма учасниками ринку поводження з будівельними відходами, залученими до відбудови держави.

На відміну від платформ «Е-відходи», «ДроваЄ», запропонований в роботі ресурс має інформативно-прикладний характер.

Цей ресурс зумовлений потребою у забезпеченні вільного доступу до інформації щодо будівельних відходів під час бойових дій в Україні, для фіксації подій надзвичайного та техногенного характеру, візуалізації стану навколишнього природного середовища та моніторингу стану довкілля. Він також призначений для спрощення взаємодії між учасниками будівельного ринку при відбудові України.

Е-будвідходи – це ресурс, що пропонується для опису обсягів будівельних відходів, що утворились в зв'язку з руйнуванням або пошкодженням будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведенням робіт із ліквідації їх наслідків, а також для регуляції їх обігу в процесі відбудови в країні.

Онлайн платформа Е-будвідходи, як планується, буде виключно присвячена будівельним відходам. Її концепція наступна:

Онлайн платформа буде перебувати у відомстві Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів. Її наповнення буде відбуватись за рахунок інформації, що надаватиметься Міндовкілля міськими адміністраціями, муніципальними компаніями поводження з відходами, Українською державною будівельною корпорацією, Державною інспекцією архітектури та містобудування України та іншими державними, муніципальними, приватними структурами, залученими до поводження з будівельними відходами, що утворились внаслідок руйнації будівель, та які мають необхідні дозвільні документи. Ця інформація буде містити дані щодо кількості, вартості та місце розташування будівельних відходів.

Е-будвідходи – інформаційно-комунікаційна система, яка організаційно та функціонально буде складатись з вебсайту та мобільного додатка «Е-будвідходи», які містять головну сторінку, електронний кабінет (кабінет користувача), реєстр, геоінформаційний портал, вкладку новин, вкладку інформаційної панелі, буде забезпечувати подання електронних звернень щодо виявлених випадків порушення вимог законодавства щодо будівельних відходів (що утворились внаслідок руйнування) на території України та деякі інші елементи (рис. 1).

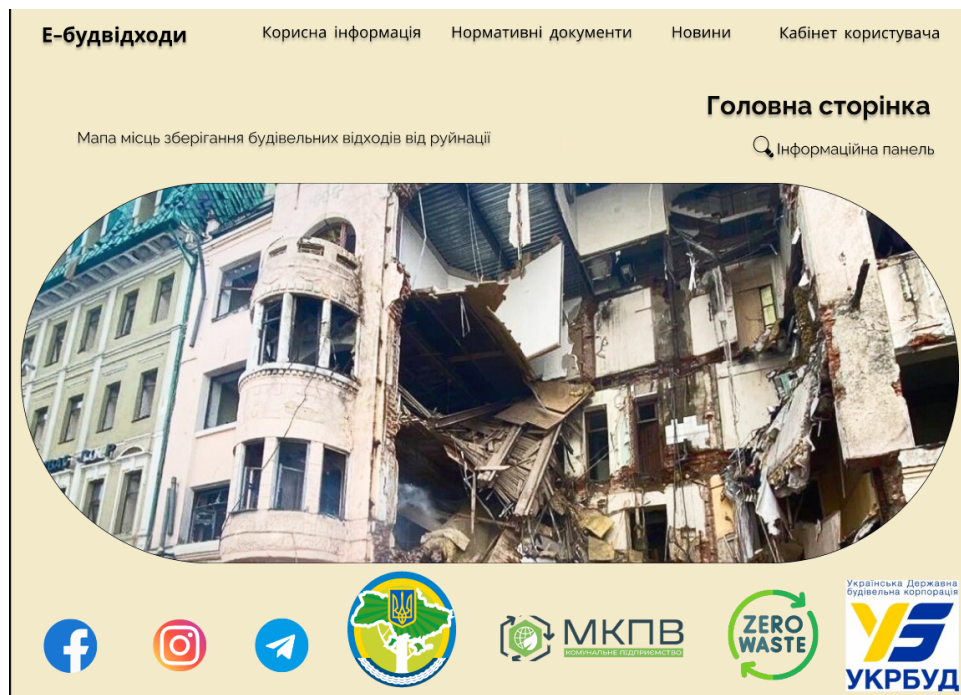


Рисунок 1. Концептуальний макет головної сторінки онлайн платформи «Е-будвідходи»

Для того, щоб увійти до кабінету користувача потрібно буде зареєструватись. Користувачем вважається державна, муніципальна, юридична чи фізична особа – підприємець, що залучена до сфери будівельних відходів або використовує їх в межах дозвільної документації. До ресурсу Е-будвідходи має доступ будь-який користувач інтернет-мережі. Але точну інформацію щодо цих відходів та їх розташування може отримати лише зареєстрований користувач. Закупка будвідходів здійснюється шляхом подання заявки власнику відходів через кабінет користувача.

Тобто, для усіх користувачів на сайті маємо 2 види перегляду. Всі користувачі можуть бачити всю інформацію, окрім даних по відходам.

На карті всі користувачі можуть бачити тільки локації відходів. (рис. 2). Але опція «точна локація» для них не є активною.



Рисунок 2. Концептуальний макет мапи місць зберігання будівельних відходів від руйнації на онлайн платформі «Е-будвідходи» для незареєстрованих користувачів

Опція «точна локація» стає активною лише для зареєстрованих користувачів (рис. 3). Коли користувачі зареєструються через кабінет користувача, тоді вони можуть бачити повну інформацію по відходам, а саме:

- власника;
- точну геолокацію їхніх місць розташування;
- склад за фракціями (щебінь, цегла, бетон тощо), кількість відходів у кожній фракції.



Рисунок 3. Концептуальний макет мапи місць зберігання будівельних відходів від руйнації на онлайн-платформі «Е-будвідходи» для зареєстрованих користувачів

Використання будівельних відходів від руйнації як вторинної сировини при прокладанні автодоріг.

Наявність вичерпної інформації щодо будівельних відходів, отриманих з відходів руйнації, яка міститься на онлайн-платформі «Е-будвідходи», дозволяє забезпечити екологічнобезпечне застосування будівельних відходів, що утворились внаслідок руйнації будівель. Такий підхід також відповідає сучасним та енерго- та ресурсозберігаючим тенденціям щодо залучення відходів у вторинний обіг.

Зокрема, в процесі подальшої відбудови повоєнної України вирішення логістичних питань з доставкою продуктів, товарів, матеріалів обов'язково потребуватиме наявності якісних автодоріг для їх доставлення. Відновлення зруйнованих шляхів, очевидно, виступатиме первинним елементом забезпечення необхідного рівня автотрафіку [20].

Так, отримані при сортуванні відходів руйнації будівельні відходи можна використовувати в процесі виготовлення покриття доріг [6]. Як первинний етап, в роботі оцінено потенційні розміри автомобільного полотна за умови переробки будівельних відходів у щебінь [23] з урахуванням щільності цих відходів та за різних типів автодоріг (дво-, чотириполосна автодорога). Зазначений підхід дозволить свідомо планувати розподіл коштів, аргументовано залучати інвесторів та ефективно використовувати робочі та матеріальні ресурси.

Розрахунки виконано з використанням даних щодо зруйнованих будівель в Україні та в Харківській області станом на початок 2023 року. Згідно з [24] отримано, що зруйновано житлових будинків 170 тисячі по Україні.

При відходах руйнації утворюються такі види відходів: будсміття, бетон, залізобетон, відходи цегли, тиньку, плитки, щебінь, бита цегла тощо, з густиною, що коливається від $1,2 - 2,8 \text{ т/м}^3$ [25]. Припустимо, що середня щільність будівельних відходів дорівнює $2,15 \text{ т/м}^3$.

Згідно доповіді міністра Міндовкілля [26] з одного зруйнованого будинку отримується 50 тон будівельних відходів.

Відповідно, для України 170000 будинків утворюють:

$$170000 \cdot 50 \text{ м}^3 = 8,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3 \text{ відходів.}$$

Які становлять:

$$8,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3 \cdot 2,15 \text{ т/м}^3 = 1,83 \cdot 10^7 \text{ т відходів.}$$

Згідно [23] з будівельних відходів можна отримати 70 % щебня, тоді отримаємо масу щебня з будівельних відходів:

$$1,83 \cdot 10^7 \text{ т} \cdot 0,7 = 12792500 \text{ т} = 1,3 \cdot 10^{10} \text{ кг щебня.}$$

Згідно [27] для виробництва 1 м² дорожнього полотна глибиною 20 см необхідно 350 кг/м² щебня відповідно (коефіцієнт ущільнення 1,25, щільність щебня – 1400 кг/м³), площа (S) дорожнього полотна буде дорівнювати:

$$S = 1,3 \cdot 10^{10} \text{ кг} / 350 \text{ кг/м}^2 = 3,66 \cdot 10^7 \text{ м}^2$$

Тоді розмір (довжина A) автодорожнього полотна дороги за умови 4-х смугової дороги (ширина 14 м) буде дорівнювати

$$A = 3,66 \cdot 10^7 \text{ м}^2 / 14 \text{ м} = 2610714 \text{ м} = 2611 \text{ км.}$$

Для Харківської області проводимо аналогічні розрахунки. Згідно з [28] станом на початок 2023 року наявні 8 тисяч зруйнованих житлових будинків у м. Харкові. Відповідно, для Харківської області з цих будинків можна отримати відходів:

$$8000 \cdot 50 \text{ м}^3 = 4 \cdot 10^5 \text{ м}^3$$

$$4 \cdot 10^5 \text{ м}^3 \cdot 2,15 \text{ т/м}^3 = 8,6 \cdot 10^5 \text{ т відходів.}$$

Маса щебня з будівельних відходів буде дорівнювати:

$$8,6 \cdot 10^5 \text{ т} \cdot 0,7 = 6,02 \cdot 10^5 \text{ т} = 6,02 \cdot 10^8 \text{ кг.}$$

Відповідно, площа (S) дорожнього полотна буде дорівнювати:

$$S = 602\,000\,000 \text{ кг} / 350 \text{ кг/м}^2 = 1,72 \cdot 10^7 \text{ м}^2$$

Тоді розмір (довжина A) автодорожнього полотна дороги за умови 4-х полоси (ширина 14 м) буде дорівнювати:

$$A = 1,72 \cdot 10^7 \text{ м}^2 / 14 \text{ м} = 122857 \text{ м} = 123 \text{ км.}$$

Таким чином отримано, що використання будівельних відходів від руйнації житлових будинків з України дозволить отримати близько 2,6 тис. км автодорожнього полотна. А їх використання від руйнації житлових будинків у Харкові дозволить прокласти 123 км автодоріг в Харківській області.

Розробка механізму поводження з військовими відходами.

Очевидно, що забезпечення гуманітарного розмінування територій, де точились бойові дії, є ще одним базовим елементом повоєнного відновлення України. При цьому накопичується значна кількість вибухонебезпечних об'єктів, знешкоджені військової техніки інших військових відходів, що також потребують ефективних шляхів утилізації в межах вимог моделі циркулярної економіки [29].

Під військовими відходами (відходами від воєнних дій) будемо розуміти відходи, що залишаються у містах, селищах, лісах, полях, пляжах, у воді після бойових дій, а саме снаряди, міни, боєприпаси, військова техніка тощо.

В роботі запропоновано механізм процесу поводження з військовими відходами, який представляє собою алгоритм екологічного поводження з військовими відходами. Цей алгоритм передбачає наступні дії:

- поділ військових відходів на умовнобезпечні та небезпечні;
- небезпечні відходи знищуються на місці, або відвозяться на спецполігон та знищуються там з дотриманням усіх вимог техніки безпеки;
- отриманий металобрухт підлягає сортуванню та вторинній переробці на спецпідприємстві;
- умовно небезпечні відходи сортуються на метал, пластик, скло, текстильні матеріали, резина, інше на спецпідприємстві;

- відсортовані відходи переробляються (вторинна переробка) з подальшим виготовленням продукції;
- відходи, що не підлягають переробці, утилізуються в спеціально відведених місцях з обмеженим доступом.

Пропонується облаштування 2-3 спецпідприємств на території України.

Облаштування спецпідприємств доцільно організувати в місцях найбільшого накопичення військових відходів. Обов'язковим є дотримання вимог техніки безпеки на всіх етапах роботи з військовими та будівельними відходами.

Подальші дослідження передбачають подальше удосконалення онлайн платформи Е-будвідходи із можливістю її практичного впровадження, визначення особливостей застосування будвідходів від руйнації в інших напрямках, розробка екологічно дружніх методів утилізації військових відходів із застосуванням організаційно-технічних процедур, пошук механізмів екологізації процесів поводження з іншими групами відходів, що утворились внаслідок бойових дій в Україні, з метою підвищення стану цивільної безпеки територій та населення України.

Висновки. Таким чином, накопичення значної кількості відходів, що утворились внаслідок військового конфлікту в Україні, спричинило пошук дієвих шляхів їх утилізації. На сьогодні відсутні ефективні дієві механізми екологічних процесів поводження з відходами, які утворились внаслідок військового конфлікту в Україні. Зазначена ситуація негативно впливає на стан цивільної безпеки території та населення сучасної України.

Відзначається, що необхідна система поводження з зазначеними відходами, яка б включала їх сортування, складування та ефективну вторинну переробку, спрямовану на відновлення України. Як необхідні елементи цієї системи в роботі запропоновано низку механізмів процесів поводження з окремими групами відходів, в яких враховано екологічний аспект, що включають: концепцію цифрової платформи для поводження з будівельними відходами для відновлення України «Е-будвідходи», використання будвідходів як вторинної сировини з орієнтовною оцінкою розміру автодорожнього полотна, яке можна отримати з їх використанням (2611 км та 123 км з будівельних відходів з України та з Харківської області, відповідно), розроблено алгоритм екологічного поводження з військовими відходами та вказано подальші перспективні шляхи дослідження. Запропоновані підходи сприятимуть оптимізації логістичної взаємодії всіма учасниками відбудови післявоєнної України, зменшенню кількості відходів, що утворились внаслідок військового конфлікту, та зменшенню негативного впливу цих відходів на довкілля, території та населення нашої держави, що сприятиме підвищенню загального стану її цивільної безпеки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Національний класифікатор ДК 019:2010 «Класифікатор надзвичайних ситуацій». [Чинний від 01.01.2011]. Київ, 2010. 19 с.
2. Савчук Р.О., Бобок Я.В., н.к. Лобойченко В.М. (2022). Аналіз стану знешкодження вибухонебезпечних предметів як складова забезпечення цивільної безпеки території України під час військових дій 2022 р. Студентський науковий вісник. Сер. економічні та гуманітарні науки. Наук. збірник. № 46 (Випуск 2). С. 181-190.
3. Міндовкілля: Відходи руйнації в Україні вже можна порівняти з кількістю твердих побутових відходів, що в середньому утворюються в країні за рік. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, 10.02.2023 р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/mindovkillia-vidkhody-ruinatsii-v-ukraini-vzhe-mozhna>

porivniaty-z-kilkistiu-tverdykh-pobutovykh-vidkhodiv-shcho-v-serednomu-utvoriuiutsia-v-kraini-za-rik.

4. Лобойченко В.М., Рашкевич Н.В., Леонова Н.О. Екологічні аспекти забезпечення морської безпеки країн Балто-Чорноморського регіону. Збірник XIII Міжнародної науково-методичної конференції, 147 Міжнародної наукової конференції Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS) «БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ», Харків, Україна, 2 - 3 грудня 2021 р. С. 344-346.

5. Лобойченко В.М., Бондаренко А.Ю., Груздова В.О., Стрілець В.В., Колошко Ю.В. Забезпечення еколого-енергетичної безпеки в повоєнній Україні як складова морської безпеки країн Балто-Чорноморського регіону. II International scientific conference «Maritime security of the Baltic-Black sea region: challenges and threats»: conference proceedings, (December 23, 2022, Odessa, Ukraine). Riga, Latvia : «Baltija Publishing», p. 145 – 148.

6. Про затвердження Порядку поводження з відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведенням робіт з ліквідації їх наслідків та внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України. Постанова КМУ від 27 вересня 2022 р. № 1073. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1073-2022-%D0%BF#Text>.

7. У Харкові переробляють відходи руйнацій. 23.02. 2023. URL: <https://www.city.kharkiv.ua/uk/news/-53227.html>.

8. Козлова О. Відходи війни: як Україну не перетворити на звалище. 19.05.2023. URL: <https://tinyurl.com/msvxh87w>.

9. Лимар. О. Відходи від знесення, будівництва та пошкоджених будівель у військовий час. 29.04.2022. URL: <https://uifuture.org/publications/vidhody-vid-znesennya-budivnytstva-ta-poshkodzhenyh-budivel-u-vijskovyj-chas/>

10. Управління відходами під час дії воєнного стану: поради для громад (інфографіка). Заголовок з екрану. URL: <https://decentralization.gov.ua/news/15644>.

11. Ukraine conflict environmental briefing: The coastal and marine environment. 08.02.2023. The Conflict and Environment Observatory. URL: <https://ceobs.org/category/publications/country-publications/ukraine-country-publications>.

12. Myroshnychenko A., Loboichenko V., Divizinyuk M., et al. 2022. Application of Up-to-Date Technologies for Monitoring the State of Surface Water in Populated Areas Affected by Hostilities. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences. 16 (3), 50–59.

13. Issue No. 24: Conflict pollution and the toxic remnants of war: a global problem that receives too little attention. 02.2018. UN Environment Programme.05.02.2023. URL: <https://www.unep.org/resources/perspective-series/issue-no-24-conflict-pollution-and-toxic-remnants-war-global-problem>

14. The Halo Trust. Офіційний сайт. URL: <https://www.halotrust.org/where-we-work/europe-and-caucasus/ukraine/>.

15. Відходи від війни: що це таке та як із ними впоратись? 05.05.2022. URL: <https://rubryka.com/article/waste-from-war/>

16. Цифрові технології забезпечать більш ефективне управління відходами в Європі. URL: <https://www.eea.europa.eu/themes/waste/waste-management/digital-technologies-will-deliver-more>.

17. Цілі до 2024 року. Міністерство цифрової трансформації України. URL: <https://thedigital.gov.ua/ministry>

18. Е-Відходи. ЕкоСистема. національна онлайн-платформа, яка містить актуальну інформацію про стан довкілля. URL: <https://eco.gov.ua/categories/e-vidhodi>

19. ДроваЄ. Магазин дров для населення. URL: <https://drovae.gov.ua/>
20. Дія. Державні послуги онлайн. URL: <https://diia.gov.ua/>
21. MineFree 2.0. URL: <https://www.minefree.info/home>
22. Лобойченко В.М., Груздова В.О., Колошко Ю.В. Використання будівельних відходів в концепції післявоєнного відновлення України. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Green Construction» («Зелене будівництво»). Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури. 2023, С. 146-149.
23. Попович О.Р., Захарко Я.М., Мальований М.С. (2013). Проблеми утилізації та переробки будівельних відходів. Вісник Національного університету «Львівська політехніка», Серія «Теорія і практика будівництва». № 755. С. 321–324.
24. До і після. Погляд з супутника на міста України, зруйновані Росією. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/skhemy-rik-vtorhnennya-suputnyk/32279385.html>.
25. Для чого та як рахувати вагу й обсяг будівельного сміття? URL: <https://hlamovoz.kiev.ua/ua/articles/dlya-chogo-ta-yak-rahuvati-vagu-j-obsyag-budivelnogo-smittya/>.
26. Кожен зруйнований війною будинок утворює щонайменше 50 куб. м відходів – про повторне використання розповів міністр захисту довкілля та природних ресурсів України Руслан Стрілець. URL: <https://kanal.dim.tv/kozhen-zrujnovanyj-vijnoyu-budynok-utvoryuye-shhonajmenshe-50-kub-m-vidhodiv-pro-povtorne-vykorystannya-rozpoviv-ministr/>.
27. Як порахувати обсяг щебеню? Boss Technology. URL: <https://www.bosstechnology.com.ua/ua/yak-poraxuvati-obsyag-shhebenyu/>
28. За офіційними даними у місті Харків налічується 8000 будинків. URL: <https://censor.net/ua/v3406642>.
29. Марченко В.М., Гречко А.В., Корогодова О.О. Циркулярний підхід до управління військовими відходами. Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи: зб. тез доп. III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 08 груд. 2022 р. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2022. С. 185 – 186.

REFERENCES

1. National Classifier DK 019:2010 "Classifier of Emergency Situations". [Effective from 01.01.2011]. Kyiv, 2010. 19 p.
2. Savchuk R.O., Bobok Y.V., n.c. Loboychenko V.M. (2022). Analysis of the state of disposal of explosive objects as a component of ensuring civil security of the territory of Ukraine during military operations in 2022. Student scientific bulletin. Ser. economic and humanitarian sciences. Science collection. No. 46 (Issue 2). P. 181-190.
3. Ministry of Environment: The destruction waste in Ukraine can already be compared with the amount of solid household waste that is generated in the country per year on average. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine, February 10, 2023. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/mindovkillia-vidkhody-ruinatsii-v-ukraini-vzhe-mozhna-porivniaty-z-kilkistiu-tverdykh-pobutovykh-vidkhodiv-shcho-v-serednomu-utvoriuiutsia-v-kraini-za-rik>.
4. Loboychenko V.M., Rashkevich N.V., Leonova N.O. Environmental aspects of ensuring maritime security of the countries of the Baltic-Black Sea region. Proceedings of the XIII International Scientific and Methodological Conference, 147th International Scientific Conference of the European Association of Security Sciences (EAS) "HUMAN SAFETY IN MODERN CONDITIONS", Kharkiv, Ukraine, December 2 - 3, 2021, pp. 344-346.
5. Loboychenko V.M., Bondarenko A.Yu., Gruzдова V.O., Strelets V.V., Koloshko Yu.V. Ensuring environmental and energy security in post-war Ukraine as a component of the

maritime security of the countries of the Baltic-Black Sea region. II International scientific conference "Maritime security of the Baltic-Black sea region: challenges and threats": conference proceedings, (December 23, 2022, Odessa, Ukraine). Riga, Latvia: "Baltija Publishing", pp. 145-148.

6. On the approval of the Procedure for handling waste generated in connection with the damage (destruction) of buildings and structures as a result of hostilities, acts of terrorism, sabotage or carrying out work to eliminate their consequences and making changes to some resolutions of the Cabinet of Ministers of Ukraine. Resolution of the CMU of September 27, 2022 No. 1073. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1073-2022-%D0%BF#Text>.

7. In Kharkiv, demolition waste is processed. 23.02. 2023. URL: <https://www.city.kharkiv.ua/uk/news/-53227.html>.

8. Kozlova O. Waste of war: how not to turn Ukraine into a landfill. 19.05.2023. URL: <https://tinyurl.com/msvxh87w>.

9. Saddler. O. Waste from demolition, construction and damaged buildings during wartime. 04/29/2022. URL: <https://uifuture.org/publications/vidhody-vid-znesennya-budivnyctva-ta-poshkodzhenyh-budivel-u-vijskovyj-chas/>

10. Waste management during martial law: advice for communities (infographic). Title from the screen. URL: <https://decentralization.gov.ua/news/15644>.

11. Ukraine conflict environmental briefing: The coastal and marine environment. 08.02.2023. The Conflict and Environment Observatory. URL: <https://ceobs.org/category/publications/country-publications/ukraine-country-publications>.

12. Myroshnychenko A., Loboichenko V., Divizinyuk M., et al. 2022. Application of Up-to-Date Technologies for Monitoring the State of Surface Water in Populated Areas Affected by Hostilities. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences. 16 (3), 50–59.

13. Issue No. 24: Conflict pollution and the toxic remnants of war: a global problem that receives too little attention. 02.2018. UN Environment Programme.05.02.2023. URL: <https://www.unep.org/resources/perspective-series/issue-no-24-conflict-pollution-and-toxic-remnants-war-global-problem>

14. The Halo Trust. Офіційний сайт. URL: <https://www.halotrust.org/where-we-work/europe-and-caucasus/ukraine/>.

15. Waste of war: what it is and how to deal with it? 05.05.2022. URL: <https://rubryka.com/article/waste-from-war/>

16. Digital technologies will ensure more effective waste management in Europe. URL: <https://www.eea.europa.eu/themes/waste/waste-management/digital-technologies-will-deliver-more>.

17. Goals until 2024. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. URL: <https://thedigital.gov.ua/ministry>

18. E-Waste Ecosystem. a national online platform that contains up-to-date information on the state of the environment. URL: <https://eco.gov.ua/categories/e-vidhodi>

19. Firewood E. Firewood store for the public. URL: <https://drovae.gov.ua/>

20. Action. Government services online. URL: <https://diia.gov.ua/>

21. MineFree 2.0. URL: <https://www.minefree.info/home>

22. Loboychenko V.M., Gruzdova V.O., Koloshko Yu.V. The use of construction waste in the concept of post-war reconstruction of Ukraine. Materials of the 2nd International Scientific and Practical Conference "Green Construction". Kyiv: Kyiv National University of Construction and Architecture. 2023, pp. 146-149.

23. O.R. Popovych, Y.M. Zakharko, M.S. Malyovany. (2013). Problems of utilization and processing of construction waste. Bulletin of the Lviv Polytechnic National University, Series "Construction Theory and Practice". No. 755. P. 321–324.

24. Before and after. A satellite view of Ukrainian cities destroyed by Russia. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/skhemy-rik-vtorhnennya-suputnyk/32279385.html>.

25. Why and how to calculate the weight and volume of construction waste? URL: <https://hlamovoz.kiev.ua/ua/articles/dlya-chogo-ta-yak-rahuvati-vagu-j-obsyag-budivelnogo-smittyu/>.

26. Each house destroyed by the war forms at least 50 cubic meters. m of waste - the Minister of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine Ruslan Strilets spoke about reuse. URL: <https://kanal.dim.tv/kozhen-zrujnovanyj-vijnoyu-budynok-utvoryuye-shhonajmenshe-50-kub-m-vidhodiv-pro-povtorne-vykorystannya-rozpoviv-ministr/>.

27. How to calculate the volume of crushed stone? Boss Technology. URL: <https://www.bosstechnology.com.ua/ua/yak-poraxuvati-obsyag-shhebenyu/>

28. According to official data, there are 8,000 houses in the city of Kharkiv. URL: <https://censor.net/ua/v3406642>.

29. Marchenko V.M., Grechko A.V., Korogodova O.O. Circular approach to military waste management. Business, innovations, management: problems and prospects: coll. theses add. III International science and practice Conference, Kyiv, December 8. 2022 - Kyiv: KPI named after Igor Sikorskyi, Polytechnic Publishing House, 2022. P. 185 – 186.

*Valentina LOBOICHENKO¹, doctor of technical sciences, professor
(ORCID: 0000-0001-5188-6479),*

Валерія ГРУЗДОВА² (ORCID: 0009-0007-4995-1009),

Ювіта КОЛОШКО² (ORCID: 0000-0002-6806-6538),

*Valery SAGITTARIUS³ PhD in technical sciences, associate professor
(ORCID: 0000-0003-1913-7878),*

*Oleh MYROSHNYK⁴, doctor of technical sciences, professor
ORCID: 0000-0001-8951-9498),*

¹Lutsk National Technical University,

²National University of Civil Protection of Ukraine,

³International humanitarian organization The Halo Trust in Ukraine, Kyiv, Ukraine,

*⁴Cherkasy Institute of Fire Safety named after Chornobyl Heroes of National University
of Civil Protection of Ukraine*

PROVISION OF CERTAIN PROCEDURES FOR IMPLEMENTATION EMERGENCIES PREVENTION` METHODS RELATED TO THE SPREAD OF POLLUTANTS IN WATER OBJECTS

Abstract: The paper notes the negative impact of russia's military aggression on the population, infrastructure and economy of Ukraine. The state of handling the waste generated in the state as a result of the military conflict has been studied. The scale of waste, their negative impact on the environment and the state of civil safety both on the territory of Ukraine and adjacent states are noted.

In the future, the paper proposes mechanisms for handling individual groups of waste, taking into account the environmental aspect. In particular, the concept of the online platform "E-budvidkhody" has been developed, which is informative and applied in nature and is designed to optimize the logistical interaction of all participants in the restoration of post-war Ukraine online. The platform provides for the involvement of public and private structures, is available to all users and provides additional applications for registered users.

As an effective mechanism for the disposal of construction waste from destruction, it is proposed to use them in the road sector, in particular, crushed stone fraction for the

formation of a 4-lane roadbed. Its approximate length was calculated using construction waste from all over Ukraine and Kharkiv region as of the beginning of 2023. Accordingly, it is 2611 km and 123 km from construction waste from Ukraine and Kharkiv city, respectively. Also, the paper proposes an algorithm for the environmental management of military waste, which provides for the recycling of military waste. The algorithm provides for the safe disposal of these wastes, their sorting and processing (or disposal) at specially equipped enterprises. As further promising ways of research, further improvement of the online platform E-budvidkhody with the possibility of its practical implementation, determination of the features of the use of construction waste from destruction in other directions, development of environmentally friendly methods of disposal of military waste using organizational and technical procedures, search for mechanisms for greening the processes of handling waste other groups of waste generated as a result of hostilities in Ukraine, in order to improve the state of civil security of the territories and population of Ukraine.

Key words: *military conflict, civil security, waste management, construction waste, destruction, military waste.*