

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПІДБОРУ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ДЛЯ СКЛАДУВАННЯ, ПЕРЕРОБЛЕННЯ, УТИЛІЗАЦІЇ, ВИДАЛЕННЯ, ЗНЕШКОДЖЕННЯ І ЗАХОРОНЕННЯ ВІДХОДІВ, ЩО УТВОРИЛИСЬ В НАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ

Михайлик К.О., студентка 1 курсу магістратури, спеціальність 193 Геодезія та землеустрій, Національний університет біоресурсів та природокористування України, м. Київ

Науковий керівник: Москаленко А.А., к.т.н., доцент

Вступ. З початком російського вторгнення на територію України, сотні тисяч будинків були зруйновані в результаті ракетних обстрілів та бойових дій. На територіях, де закінчились активні бойові дії, почались роботи з демонтажу будівель та відновлення території. Руїни, що утворились не є звичайним сміттям, його навіть не можна назвати будівельним. Ці відходи попадають в окрему категорію: відходи, що утворились в наслідок воєнних дій. Деякі з цих відходів

містять азбест і важкі метали, тому є токсичними і вимагають спеціального поводження, транспортування та утилізації. Саме тому відходи, що утворились в наслідок воєнних дій потрібно сортувати, обробляти (переробляти), утилізувати, видаляти, знешкоджувати і захоронювати.

Аналіз останніх досліджень та публікації. Питанням поводження з відходами, що утворились в наслідок воєнних дій, займались В. Марченко, А. Гречко, О. Корогодова, Д. Токарчук, М. Потіп, О. Шестопалова та Г. Виговська.

Мета дослідження. Метою дослідження є моделювання процесу вирішення задачі знаходження територій для розміщення звалищ для складування, оброблення (перероблення), утилізації, видалення, знешкодження і захоронення відходів, що утворились внаслідок воєнних дій.

Виклад основного матеріалу. Відходи, що утворились в наслідок воєнних дій, при хаотичному їх розташуванні забруднюють ґрунт, водні джерела і, як наслідок, зростає рівень загроз для життя і здоров'я нації [1]. За європейським підходом, першим заходом в ієрархії управління відходами є запобігання утворенню змішаних відходів, якими і є відходи війни. Якщо органічні рештки та сухі відходи збирати окремо, стає можливим ефективно та екологічно безпечно управління відходами на локальному рівні [2].

Французька компанія Neo-Eco демонтувала чотири пошкоджені внаслідок війни будинки у Гостомелі, переробивши більшу частину відходів (рис. 1). У процесі сортування 10% відходів відправили на утилізацію – це сміття містило токсичні речовини, такі як азбест. Решту ж 90% будівельних відходів переробили просто на місці – привезли техніку, яка їх переробляє [3].



Рисунок 1 – Схема переробки будівельного сміття на нові матеріали [3].

В Україні зазвичай будівельне сміття після демонтажу, зокрема й токсичне, не утилізують належним чином, а вивозять на звалища. Внаслідок воєнних дій в Україні уже утворилося близько 1,4 мільярда тонн будівельних відходів [4].

Тому важливо саме оброблення (перероблення), утилізація, видалення, знешкодження і захоронення відходів. Проте перероблення відходів на місці може мати шкідливий вплив на людей, що мешкають поруч з об'єктом, який

демонтується. Виходячи з цього, варто розглянути саме відведення окремої земельної ділянки для складування, оброблення (перероблення), утилізації, видалення, знешкодження і захоронення відходів такого типу.

Для попередження ще більшого забруднення земель нашої країни потрібно обліковувати відходи, що утворились внаслідок воєнних дій, моніторити їх та відокремлювати на спеціально виділені ділянки землі призначені для створення тимчасових звалищ військових відходів. Саме через цю проблему був розроблений спеціальний механізм 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, а саме Постанова Кабінету Міністрів України від 27 вересня 2022 р. №

При виборі земельної ділянки для складування та переробки відходів, що виникли в результаті воєнних дій, необхідно врахувати фактори, що впливають на розташування такої ділянки. Для опису процесу розроблено функціональну модель, яка подана через UML діаграму діяльності (рис. 2).

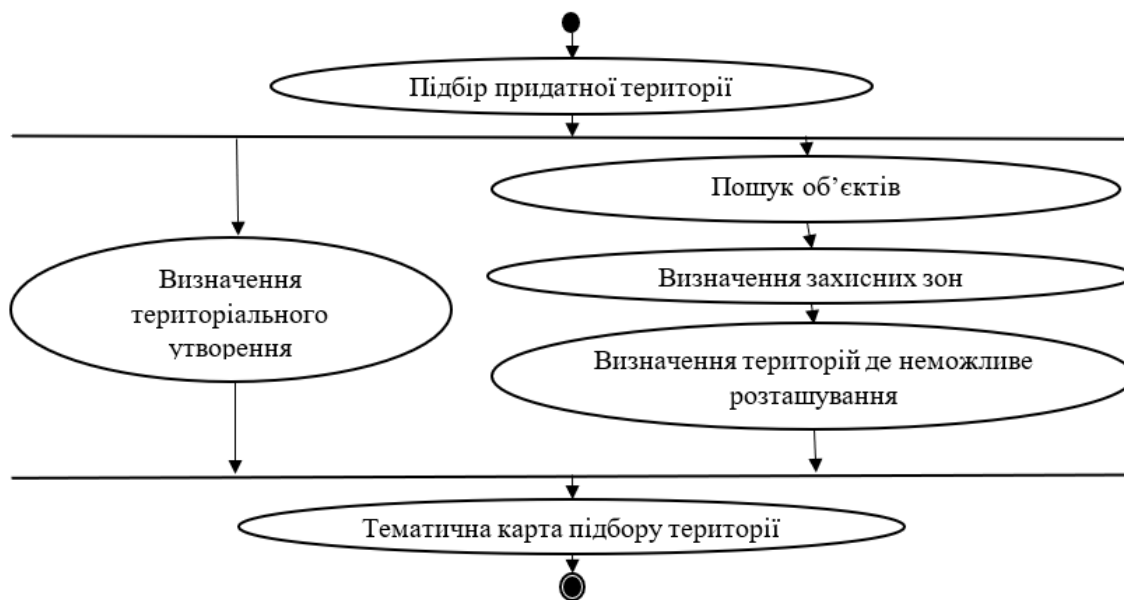


Рисунок 2. Функціональна модель вирішення задачі знаходження територій для розміщення звалищ для складування, оброблення (перероблення), утилізації, видалення, знешкодження і захоронення відходів, які утворились внаслідок воєнних дій.

Початковим елементом моделі є підбір придатної ділянки, що визначає для якої мети буде здійснюватися пошук (складування, сортування та переробка відходів, що утворились внаслідок війни). Наступний етап містить два паралельні процеси: визначення бажаного розташування (обираємо територію громади чи району) та визначення непридатних територій. З метою визначення непридатних територій здійснюється вивчення нормативних документів, визначаються вимоги до розташування об'єкта та його можливий вплив на

прилеглі території. Навколо об'єктів, які можуть зазнати негативного впливу визначаються захисні зони та визначаються території де неможливе розташування звалища відходів, що утворились внаслідок воєнних дій. На заключному кроці відбувається побудова тематичної карти, що враховує можливе розташування обраного об'єкта (рис. 2).

Здійснено дослідну реалізацію розробленої моделі на частині Бучанського району Київської області в програмному засобі ArcGIS. Результат аналізу території наведено на рисунку 3.

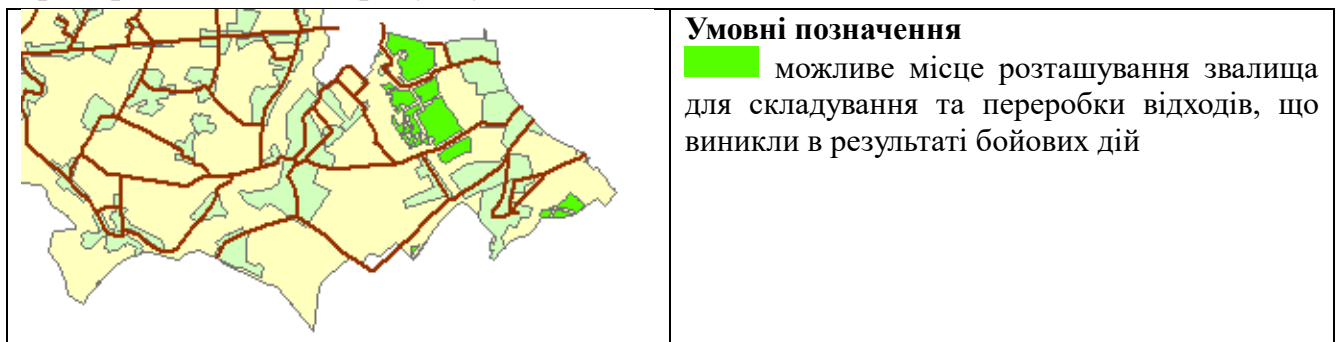


Рисунок 3 – Тематична карта можливого місця розташування звалища для складування та переробки відходів (фрагмент карти Бучанського району Київської області)

Висновки. Відходи, що утворились в наслідок воєнних дій завдають шкоди навколишньому середовищу, тому їх потрібно сортувати, обробляти (переробляти), утилізувати, видаляти, знешкоджувати і захоронювати на окремо відведених для цього ділянці. Запропонована модель дозволить аналізувати території та здійснювати підбір земельних ділянок. Перспектива подальших досліджень полягає в автоматизації процесу підбору земельної ділянки для складування та переробки відходів.

Список використаної літератури

1. Марченко, В.; Гречко, А.; Корогодова, О.. Циркулярний підхід до управління військовими відходами. Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи, 2022, 185-185. Режим доступу до ресурсу: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/271902>
2. Потіп М. М. Правове регулювання використання відходів війни як ресурсу для відновлення України. DOI <https://doi.org/10.51989/NUL.2023.3.15> <http://www.newukrainianlaw.in.ua/index.php/journal/article/view/489/440>
3. <https://hmarochos.kiev.ua/2023/03/21/kompaniya-pererobyla-90-budivelnogo-smitty-pid-chas-znesennya-chotyroh-budynkiv-u-gostomeli/>
4. <https://bzh.life/ua/mesta-i-veshi/kompaniya-u-gostomeli-pererobila-90-budsmitty-dlya-zvedennya-novih-budinkiv/>

5. Постанова Кабінету Міністрів України “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”. Режим доступу до ресурсу: <https://ips.ligazakon.net/document/KP221073?an=23>

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ЗБІРКА НАУКОВИХ ПРАЦЬ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ МОЛОДИХ
ВЧЕНИХ, СТУДЕНТІВ ТА АСПІРАНТІВ
ЗЕМЛЕУСТРІЙ І ТОПОГРАФІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ В УМОВАХ ВІЙНИ ТА
ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ І ЗМІНИ КЛІМАТУ"**

**7 - 8 березня 2024 р.
м. Київ, Україна**

УДК 332.3:528.4:551.583 «364» «366»

Друкується за рішенням Вченої ради факультету землевпорядкування Національного університету біоресурсів і природокористування України, протокол № 8 від 19 квітня 2024 року

Рецензенти:

Євсюков Т.О. – доктор економічних наук, професор;

Кошель А.О. – доктор економічних наук, доцент;

Мединська Н.В. – доктор економічних наук, доцент.

Землеустрій і топографічна діяльність в умовах війни та післявоєнного відновлення і зміни клімату (GEOPOINT - 2024). Збірка наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, студентів та аспірантів (м. Київ, 7-10 березня 2024 р.) / За науковою редакцією проф. Ковальчука І.П. К.: Вид. центр НУБІП, 2024. 223 с.

У збірці наукових праць подаються результати досліджень, присвячених ролі землевпорядкування і топографо-геодезичних та картографічних вишукувань у вирішенні проблем відбудови пошкоджених і зруйнованих російськими військами в період неоголошеної України війни поселень, об'єктів інфраструктури, сільськогосподарських і лісогосподарських угідь, гідротехнічних, енергетичних, водогосподарських та промислових споруд, природозаповідних, історико-культурних та інших складових навколишнього середовища України. Також висвітлюються питання, пов'язані з дослідженням впливу змін клімату на стан і використання земельних та водних ресурсів.

Для фахівців у сфері геодезії, картографії та землеустрою, екологів, географів, працівників аграрного сектору, природоохоронних установ, органів місцевого самоврядування.

За зміст публікацій, достовірність викладених наукових фактів відповідальність несуть автори.

Відповідальний за макетування і друк: доц. **Бутенко Є.В.**

I

S
B

N

©Колектив авторів

© Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2024